بِسمِ اللہِ الرَّحمٰنِ الرَّحِیم ○

کمپیوٹر سائنس

برائے جماعت

9-10

(حصہ اوّل)

پنجاب ٹیکسٹ بک بورڈ، لاہور

منظور کردہ: وفاقی وزارتِ تعلیم، کریکولم ونگ، اسلام آباد۔ بحوالہ چٹھی No.F.J-1/2005-Maths(Comp.Sc)dated 16-02-05

فہرست

مصنفین

☆ مرزا مبشر بیگ
ریسرچ ایسوسی ایٹ، لاہور یونیورسٹی آف مینجمنٹ سائنسز (LUMS)، لاہور

☆ رانا عظیم محمد خاں
لیکچرار، گورنمنٹ کالج یونیورسٹی، لاہور

مدیر

☆ آصف علی نگسی
لیکچرار، اسلام آباد کالج فار بوائز، اسلام آباد

مترجم

☆ ایس ایم اختر
ریٹائرڈ پروفیسر گورنمنٹ کالج یونیورسٹی، لاہور

☆ مقصود رضا احمد
ایسوسی ایٹ پروفیسر گورنمنٹ شالیمار کالج، باغبانپورہ، لاہور

☆ ڈاکٹر محمد نعیم گل
ایسوسی ایٹ پروفیسر یونیورسٹی آف انجینئرنگ اینڈ ٹیکنالوجی، لاہور

ماہر زبان

پروفیسر محمود علی انجم
دارالمصنفین 653-، سٹریٹ نمبر 17،
طارق آباد، فیصل آباد

نگران طباعت

☆ مظہر حیات
ماہر مضمون پنجاب ٹیکسٹ بک بورڈ، لاہور

ناشر: پنجاب ٹیکسٹ بک بورڈ، لاہور

مطبع: ماجد بکڈپو، لاہور

تاریخ اشاعت	تعداد اشاعت
جنوری 2013ء	141650

باب 1

کمپیوٹر سے تعارف

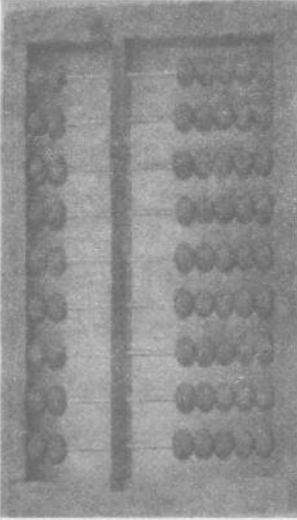
(Introduction to Computer)

آج کل آپ کو قریباً ہر جگہ کمپیوٹرز ملیں گے۔ مائیکرو ویو اوونز، آٹو موبائلز، تھرموسٹیٹس، یہاں تک کہ کلائی گھڑیاں کمپیوٹر چپس(Chips) پر مشتمل ہیں۔ اب کمپیوٹر ماڈرن سوسائٹی میں اتنا عام ہے کہ ہر کوئی کسی نہ کسی طرح کمپیوٹر ٹیکنالوجی سے مستفید ہو رہا ہے۔

کمپیوٹر ایک الیکٹرونک آلہ ہے جو ڈیٹا کو پروسیس (Process) کر کے انفرمیشن میں تبدیل کرتا ہے۔ کمپیوٹر پروگرامز کو چلاتے ہیں، پروگرام ڈیٹا کو پروسیس کر کے پروگرام میں موجود انفرمیشن پرمبنی حدف پورا کرتے ہیں۔ کمپیوٹر ڈیٹا کو پرکھ سکتا ہے اور پھر اس پرکھ پرمبنی نتائج حاصل کیے جاتے ہیں، جنہیں کئی مقاصد کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے۔ کمپیوٹر پر معمولی سی محنت سے ڈیٹا پروسیس کیا جاسکتا ہے۔

کمپیوٹر کے اطلاق کی چند مثالیں درج ذیل ہیں۔

- ☆ خلائی پرواز کنٹرول کرنا (کنٹرولنگ سپیس فلائٹ)
- ☆ ہوائی جہازوں میں پراتارنا (لینڈنگ انونٹری)
- ☆ حساب کتاب چیک کرنا (ٹریکنگ انونٹری)
- ☆ کتابوں کی پرنٹنگ
- ☆ خاص وقت پر لائٹ کا جلنا
- ☆ چیک آؤٹ کاؤنٹر پر روزمرہ اشیا کا چیک کرنا۔

اس باب میں ہم کمپیوٹر کی تاریخ پر نظر دوڑائیں گے اور مختلف اقسام کے کمپیوٹرز جو کہ آجکل دستیاب ہیں کو بیان کریں گے۔ پروگرامنگ لینگوئج کے تعارف کے ساتھ ساتھ ہم سوسائٹی پر کمپیوٹر کے اثرات کو بھی زیر بحث لائیں گے۔

1.1 کمپیوٹر کی تاریخ (History of Computer)

ایبکس کے ساتھ ہی کمپیوٹر کی تاریخ کا ہزاروں سال پہلے آغاز ہوا۔ یہ ایک لکڑی کا ریک (Rack) ہے جس میں اُفقی سمت میں تاریں لگی ہوتی ہیں۔ ان تاروں میں موتی (دانے) پروئے ہوئے ہوتے ہیں۔ یوزر (User) ان موتیوں کو یاد کیے گئے پروگرامنگ قوانین کے تحت اِدھر اُدھر حرکت دے کر تمام مقررہ حسابی مسائل حل کر سکتا ہے۔

1.1.1 نیپئر زبونز (Napier's Bones)

جان نیپئر سکاٹ لینڈ کا ایک ریاضی دان تھا جس نے حساب کتاب میں سہولت کے لیے لوگارتھم جدول متعارف کرایا۔ اس نے حساب کتاب کرنے کے لیے راڈز، جنہیں نیپئر زبونز کہتے ہیں، کے استعمال کا طریقہ بھی متعارف کرایا۔ ان راڈز کو اکاؤنٹینٹس اور بک کیپرز نے وسیع پیمانے پر استعمال کیا۔ بہت سے لوگوں نے لوگارتھم کے تصور کو سلائیڈ رول بنانے کے لیے استعمال کیا۔ ایک جدید سلائیڈ رول کے ساتھ آپ صرف بنیادی حسابی عوامل ہی پرفارم نہیں کر سکتے بلکہ اعداد کا مربع، جذرالمربع، لوگارتھم، سائن، کوسائن اور ٹینجنٹ بھی معلوم کر سکتے تھے۔ سلائیڈ رول 1970ء کے وسط تک استعمال کیا گیا۔

1.1.2 پاسکلز پاسکلائن کیلکولیٹر (Pascal's Pascaline Calculator)

پاسکل نے ایک مشین ایجاد کی جس میں گراریاں تھیں۔ اس مشین میں ایک دندانے والی گراری کا دندانہ دس دندانوں والی گراری کے ساتھ منسلک ہوتا تھا۔ دس دندانوں والی گراری کو ایک مرتبہ گھمانے کے لیے اس کو دس مرتبہ چکر لگانا پڑتے تھے۔ ہینڈل کو کرینکنگ کرتے ہوئے اعداد کو اینٹر اور کیومولیٹیو مجموعوں کو حاصل کیا جاسکتا تھا۔ پاسکل کا کیلکولیٹر تجارتی سطح پر کامیاب نہ ہوسکا کیونکہ اس طرح کے آلات عام استعمال کی سہولتوں کے ساتھ نہیں بنائے جاسکتے تھے۔

جرمن ریاضی دان وان لیبنیز (Von Leibnitz) نے پاسکل کی طرح ایک اور مشین ایجاد کی جو زیادہ قابل اعتبار اور درست تھی۔ اس کے بعد آنے والے دوسرے مکینیکل کیلکولیٹرز پاسکل اور لیبنیز کے ڈیزائن کی بہتر شکل تھے۔

1.1.3 چارلس بابج (Charles Babbage)

جب کولمر کا تھامس ایک کیلکولیٹر بنا رہا تھا تو اس وقت کیمبرج انگلینڈ میں ایک ریاضی دان چارلس بابج کے توسط سے کمپیوٹر میں بہت دلچسپ ترقی کا سلسلہ شروع ہو چکا تھا۔ اُس نے ایک آٹومیٹک مکینیکل کیلکولیٹنگ مشین ڈیزائن کرنا شروع کی جسے اُس نے ڈفرینس انجن (Difference Engine) کا نام دیا۔ 1822ء میں اُس کے پاس دکھانے کے لیے ایک ورکنگ ماڈل تھا۔ یہ مکمل طور پر آٹومیٹک اور بھاپ سے چلتا تھا اور اس میں نتائج کی طباعت بھی شامل تھی۔ بابج نے مزید دس سال اس پر کام جاری رکھا۔ 1833ء میں اُس نے اس میں دلچسپی کھو دی۔ اُس کا خیال تھا کہ اُس کے پاس ایک بہتر آئیڈیا ہے یعنی آٹومیٹک مکینیکل ڈیجیٹل کمپیوٹر کی بناوٹ کا آئیڈیا۔ یہ کمپیوٹر مکمل طور پر پروگرام کی مدد سے کنٹرول کیا جائے گا اور عام استعمال میں لایا جاسکے گا۔ بابج نے اس خیالی مشین کو اینالیٹیکل انجن کا نام دیا۔ اس ڈیزائن کے تصور نے مستقبل میں کئی راہیں دکھائیں اگرچہ اس کو ایک پوری صدی گزرنے کے بعد قابلِ ستائش سمجھا گیا۔ اس مشین کے متعلق فرض کیا گیا کہ یہ خود بخود بھاپ سے چلے گی جس کے لیے صرف ایک شخص کی ضرورت ہوگی۔

1.1.4 ہولی رتھ کے پنچڈ کارڈز کا استعمال (Use of Hollrith's Punched Cards)

1890ء میں ہولی رتھ نے پہلا الیکٹرومکینیکل پنچڈ کارڈ ٹیبولیٹر بنایا، جو پنچ کی گئی انفرمیشن کو پڑھ سکتا تھا۔ ان کارڈز کو سٹیک شکل میں رکھنا پڑتا تھا۔ مختلف مسائل کے حل کو کارڈز کے مختلف سٹیکس پر ذخیرہ کیا جاتا تھا اور بوقت ضرورت انہیں استعمال کیا جاتا تھا۔

پنچڈ کارڈ کی ایجاد نے جدید ڈیٹا پروسیسنگ کا راستہ کھول دیا ہے۔ IBM اور دوسرے کمپیوٹر مینوفیکچررز (Manufacturers) آگے بڑھے اور پنچڈ کارڈ استعمال کرنے والے کمپیوٹر بنائے جانے لگے۔ یہ کمپیوٹر صرف اعداد کو جمع، ضرب اور ترتیب دے سکتے تھے۔ انہیں ڈیٹا مہیا کیا جاتا تھا اور نتائج پنچڈ کارڈ پر حاصل ہو جاتے تھے۔

آج کی مشینوں کے لحاظ سے یہ کمپیوٹرز بہت سُست تھے۔ عام طور پر یہ کمپیوٹر 50 تا 220 کارڈز فی منٹ پروسیس کرتے تھے۔ ہر کارڈ پر 80 اعشاری اعداد (کریکٹرز) ہوتے تھے۔ تاہم، اُس وقت پنچڈ کارڈز ترقی کی طرف ایک بڑا قدم تھے۔ انہوں نے وسیع پیمانے پر اِن پٹ (Input)، آؤٹ پُٹ (Output) اور میموری ذخیرہ کے طریقے مہیا کیے۔

1.1.5 الیکٹرونک ڈیجیٹل کمپیوٹر (Electronic Digital Computer)

دوسری جنگ عظیم کے آغاز سے خاص طور پر عسکری استعمال کے لیے کمپیوٹر کی صلاحیت بڑھانے کی ضرورت کو بہت محسوس کیا گیا۔ نئے ہتھیار بنائے گئے جن کے لیے بڑی تعداد میں کیلکولیشن کی ضرورت تھی۔ اس کام کو کرنے کے لیے مورے سکول آف الیکٹریکل انجینئرنگ یونیورسٹی

آف پنسلونیا میں 1942ء میں جان پی ایکرٹ، ڈبلیو میکاؤلی اور ان کے ناتھین نے ایک ہائی سپیڈ الیکٹرونک کمپیوٹر بنانے کا فیصلہ کیا۔ اس مشین کا نام ENIAC (Electrical Numerical Integrator And Calculator) رکھا گیا۔

1.1.6 جدید ذخیرہ کیا گیا پروگرام (The Modern Stored Program-EDC)

ENIAC کی کامیابی سے جان وان نیومین (John Von Neumann) نے 1945ء میں کمپیوٹیشن سے متعلق تحقیقی مطالعہ کیا جس سے یہ بات سامنے آئی کہ کمپیوٹر سادہ اور مخصوص بناوٹ کا حامل اور اسے یونٹ کی بناوٹ میں کسی بھی تبدیلی کے بغیر کسی بھی قسم کی کمپیوٹیشن کرنے کے قابل ہونا چاہیے۔

شکل 1.2: EDVAC

وان نیومن نے آگاہ کیا کہ عملی اور تیز کمپیوٹر بنائے جا سکتے ہیں۔ ان خیالات کو جنہیں عموماً سٹورڈ پروگرام ٹیکنیک کے حوالہ کے طور پر جانا جاتا ہے، آئندہ آنے والے ہائی سپیڈ ڈیجیٹل کمپیوٹرز کی بنیاد بنے اور انہیں دنیا بھر میں اپنایا گیا۔ وان نیومن کی تھیوری کے مطابق "ڈیٹا اور پروگرام کو ایک ہی میموری میں سٹور کیا جا سکتا ہے۔ لہٰذا مشین بذات خود اپنے پروگرام یا انٹرنل ڈیٹا میں تبدیلی کر سکتی ہے۔"

ان خیالات کے نتیجہ میں کمپیوٹنگ اور پروگرامنگ بہت تیز، مزید لچکدار اور بہتر ہو گئیں۔

کمپیوٹرز کے اس گروپ میں EDVAC شکل (1.2) اور UNIVAC شامل ہیں جو کہ تجارتی بنیاد پر بنائے گئے پہلے کمپیوٹرز تھے۔

1.1.7 1950ء تا 1960ء کے دورانیہ میں ترقی (Advancement in 1950s-1960s)

1950ء کے آغاز میں دو اہم انجینئرنگ ایجادات نے کمپیوٹر فیلڈ میں نئے رجحانات کو جنم دیا۔ یہ ایجادات میگنیٹک کور میموریز اور ٹرانزسٹر سرکٹ ایلیمنٹس (Elements) ہیں۔ ان ایجادات نے ڈیجیٹل کمپیوٹرز کے نئے ماڈلز میں اپنی جگہ بنائی۔

یہ مشینیں بہت مہنگی تھیں اور انہیں چلانا بھی خاصہ مشکل تھا۔ ایسے کمپیوٹرز عموماً بڑے کمپیوٹر مراکز، گورنمنٹ کے اداروں، ریسرچ اور ڈویلپمنٹ لیبارٹریز میں موجود تھے۔ یہ کمپیوٹرز ایک وقت میں ایک ہی مسئلہ پر کام کرتے تھے۔ اس دورانیہ میں بڑے کمپیوٹر سازوں نے کمپیوٹر آلات کو مختلف قیمتوں اور سہولتوں کے ساتھ پیش کیا، جیسا کہ

☆ کارڈ ریڈرز (Card Readers) ☆ پرنٹرز (Printers)

☆ کیتھوڈ-رے ٹیوبز (Cathode-Ray Tubes)

انہیں کاروباری دنیا میں وسیع پیمانے پر مختلف کاموں کے لیے استعمال کیا گیا، مثال کے طور پر

☆ اکاؤنٹنگ (Accounting) ☆ کارکنوں کے ناموں کی فہرست اور ان کی تنخواہیں (Payroll)

☆ اشیا کی فہرست کی تیاری و جانچ پڑتال (Inventory Control)

☆ درکار اشیا کا آرڈر دینا (Ordering Supplies) ☆ بلنگ (Billing)

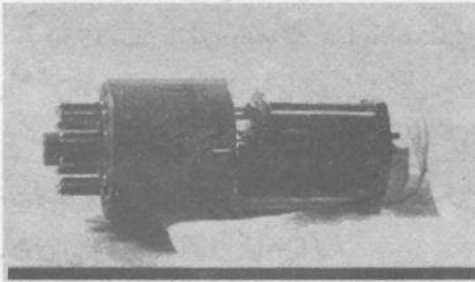
ان کاموں کے لیے بہت تیز رفتار سنٹرل پروسیسنگ یونٹس (CPUs) درکار نہیں تھے اور ان کو عموماً کمپیوٹر فائل میں کافی بڑی تعداد میں ریکارڈنگ تک رسائی کے لیے استعمال کیا گیا۔ کمپیوٹر سسٹمز کو ہسپتالوں، بینکوں اور دفاع وغیرہ میں استعمال کے لیے بیچا گیا۔

1.1.8 حالیہ ترقی (Recent Advancements)

1970ء کی دہائی میں بہت طاقت ور یک مقصدی کمپیوٹرز سے ایک بڑے اطلاق والے سستے کمپیوٹر سسٹمز کی طرف رُجحان ہوتا چلا گیا۔ مینوفیکچرنگ پروسیس کو وسیع پیمانے پر کنٹرول کرنے کے لیے نئے طریقے اختیار کیے گئے۔ کمپیوٹر ہارڈ ویئر میں ایک نیا انقلاب آیا جس نے کمپیوٹر کے سائز کو چھوٹا کر دیا۔

1980ء کی دہائی میں بہت بڑے سکیل انٹیگریشن والے سرکٹس (Very Large Scale Integrated Circuits) جس میں سینکڑوں ہزاروں ٹرانزسٹرز ایک سنگل چپ پر لگے ہوئے تھے، مقبول عام ہوئی۔ یہ رجحان جاری رہا اور اس نے پرسنل کمپیوٹرز (PCs) کو متعارف کروایا جو کہ سائز میں چھوٹے اور کم قیمت تھے اور انفرادی طور پر استعمال ہوئے۔ بہت سی کمپنیوں نے 1970ء کی دہائی میں بہت کامیاب پرسنل کمپیوٹرز متعارف کروائے۔ 1980ء کی دہائی میں انٹیل (Intel) اور موٹو رولا (Motorola) کارپوریشنز میں کمپیوٹر پروسیسر چپ بنانے میں کافی مقابلہ رہا۔ تاہم، 1980ء کی دہائی کے شروع میں جاپان کی حکومت نے کمپیوٹر کی ایک نئی قسم کو ڈیزائن کرنے اور بنانے کے ایک بڑے منصوبے کا اعلان کیا۔ یہ نئی قسم جسے کہنے کو پانچویں قسم کہتے ہیں، جدید ٹیکنالوجیز استعمال کر رہی ہے جو کمپیوٹر کی خصوصیات مثلاً مصنوعی ذہانت کو حیرت انگیز بنانے کے قابل ہوگی۔ کمپیوٹر کی لاگت میں تیزی سے کمی آ رہی ہے اور مستقبل قریب میں اس کے استعمال میں آسانی اور کارکردگی میں اضافہ ہونے کی توقع ہے۔ کمپیوٹر کے میدان میں بہت بڑی اور واضح ترقی ہوتی ہوئی نظر آ رہی ہے۔ حالیہ سالوں میں اس کی چند ایپلیکیشنز (Applications) میں کمپیوٹر نیٹ ورکنگ، کمپیوٹر میل اور الیکٹرونک پبلشنگ شامل ہیں۔ ٹیکنیک میں ترقی کی بدولت سستے اور طاقت ور کمپیوٹر بن رہے ہیں جو اب اکثر گھروں، دفاتر اور اسکولوں میں موجود ہیں۔

1.2 کمپیوٹر جنریشنز (Computer Generations)

1.2.1 پہلی جنریشن-ویکیوم ٹیوبز (First Generation- Vacuum Tubes)

اس جنریشن کے کمپیوٹر کیلکولیشنز کے لیے ویکیوم ٹیوبز (شکل 1.3) استعمال کرتے تھے۔ درکار میٹریل اور مہارت کی وجہ سے ویکیوم ٹیوبز بہت مہنگی تھیں۔ یہ گرم ہو جاتی تھیں اور جل جاتی تھیں۔ اس جنریشن کے کمپیوٹر بڑے سائز کے تھے۔ ان کو رکھنے کے لیے مخصوص ایئر کنڈیشنڈ کمرے ہوتے تھے کیونکہ ویکیوم ٹیوبز حرارت خارج کرتی تھیں۔ ENIAC اور UNIVAC-1 اس دور کے اہم کمپیوٹر تھے۔

شکل 1.3: ویکیوم ٹیوبز

ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Calculator)

ENIAC پہلا عام مقصدی الیکٹرونک ڈیجیٹل کمپیوٹر تھا، جسے 1942ء میں جان ولیم ماؤکلی اور جان ایکرٹ نے ڈیزائن کیا۔ ENIAC سائز میں بہت بڑا اور بھاری تھا۔ یہ 140 کلوواٹ پاور خرچ کرتا تھا اور 5000 ایڈیشنز فی سیکنڈ حل کرنے کی صلاحیت رکھتا تھا۔ ENIAC ثنائی کی بجائے ایک اعشاری مشین تھی۔ یہی وجہ تھی کہ اعداد کو اعشاری شکل میں ظاہر کیا جاتا تھا اور حساب کو اعشاری سسٹم میں پرفارم کیا جاتا تھا۔ ENIAC کی بڑی قباحت سوئچز (Switches) کو سیٹ کرتے ہوئے تاروں کو پلگ اور ان پلگ کرتے ہوئے ہاتھ سے پروگرامنگ کرنا ہوتی تھی۔

(UNIVersal Automatic Computer) UNIVAC

1947ء میں ایکرٹ اور ماؤکلی نے کمپیوٹر کو تجارتی بنیادوں پر تیار کرنے کے لیے ایکرٹ ماؤکلی کمپیوٹر کارپوریشن بنائی۔ ان کی پہلی کامیاب مشین UNIVAC تھی جو امریکن بیورو آف سینسز کو 1951ء میں دی گئی۔ یہ تجارتی مقصد کے لیے بنایا گیا پہلا کمپیوٹر تھا۔ اسے سائنٹیفک اور تجارتی دونوں ایپلیکیشنز کے لیے بنایا گیا تھا۔

1.2.2 دوسری جنریشن - ٹرانزسٹرز (Second Generation-Transistors)

ٹرانزسٹرز (Transistors)

1947ء میں ولیم شوکلے، جان بارڈین اور ولیم بریٹین نے ٹرانزسٹر ایجاد کیا۔

ٹرانزسٹر کے فائدے:

☆ اسے کم جگہ درکار ہوتی ہے۔ 200 ٹرانزسٹرز کا سائز ایک ویکیوم ٹیوب کے برابر ہوتا ہے۔

☆ یہ ویکیوم ٹیوب سے کافی کم قیمت ہیں۔

☆ ٹرانزسٹر ویکیوم ٹیوب سے 40 گنا تیز کام کرتا ہے۔

☆ یہ ویکیوم ٹیوب کی طرح گرم نہیں ہوتا اور ٹوٹتا بھی نہیں۔

شکل 1.4: ٹرانزسٹرز

الیکٹرونک کمپیوٹر میں بڑی تبدیلی ویکیوم ٹیوب کی جگہ ٹرانزسٹر کی تبدیلی تھی۔ ٹرانزسٹر بیل لیبز (Bell Labs) میں 1947ء میں ایجاد کیا گیا۔ ٹرانزسٹر چھوٹا، سستا اور ویکیوم ٹیوب کے مقابلہ میں بہت کم حرارت خارج کرتا ہے، لیکن یہ ویکیوم ٹیوب کی طرح ہی استعمال ہوتا ہے۔ پہلی جنریشن کمپیوٹرز کے مقابلہ میں دوسری جنریشن کمپیوٹرز چھوٹے اور بہت ہائی پروسیسنگ سپیڈ والے تھے۔ ان میں سے اکثر کمپیوٹرز میں انٹرنل سٹوریج کے طور پر میگنیٹک کور میموری (Magnetic Core Memory) استعمال ہوتی تھی۔

دوسری جنریشن کمپیوٹر میں مزید پیچیدہ حساب، منطقی یونٹ، نچلی اور ہائی لیول پروگرامنگ لینگوئجز جیسے COBOL, BASIC, PASCAL اور اسمبلی وغیرہ استعمال ہوتی تھیں۔ اس کمپیوٹر کے ساتھ سسٹم سافٹ ویئر کی سہولت بھی تھی۔ دوسری جنریشن کمپیوٹر کی مثالوں میں IBM 1400، 7094 سیریز اور CDC 164 وغیرہ شامل ہیں۔

1.2.3 تیسری جنریشن - انٹیگریٹڈ سرکٹس (Third Generation-Integrated Circuits)

انٹیگریٹڈ سرکٹس ICs:

1۔ IC کا تصور جیک سینٹ کلیئر کلبائی نے 1958ء میں دیا۔

2۔ پہلا IC 1961ء میں ایجاد اور استعمال ہوا۔

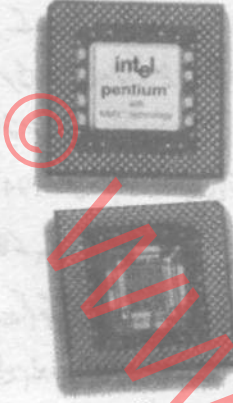
3۔ ایک IC 1/4 مربع انچ کا ہوتا ہے اور ہزاروں ٹرانزسٹرز پر مشتمل ہوتا ہے۔

IC کی ایجاد سے کمپیوٹر کی تیسری جنریشن کا آغاز ہوا۔ ایک سنگل IC چپ ہزاروں ٹرانزسٹرز پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس طرح کمپیوٹر سائز میں چھوٹے، تیز تر، قابلِ اعتماد اور مزید سستے ہو گئے اور بڑے پیمانے پر کاروباری سلسلے میں مقبولِ عام ہوئے۔ ان کمپیوٹرز میں مقناطیسی مرکزی یادداشت اندرونی سٹوریج کے طور پر استعمال ہوئی۔ اس جنریشن کے کامیاب ترین کمپیوٹرز IBM System/360 اور DEC PDP-8 تھے جبکہ UNIVAC 1108، UNIVAC 9000 اور IBM 370 وغیرہ ان کے علاوہ تھے۔

1.2.4 چوتھی جنریشن-مائیکروپروسیسرز (Fourth Generation-Microprocessors)

مائیکروپروسیسرز (Microprocessors)

1- مائیکروپروسیسرز، چپ پر ایک مکمل پروسیسنگ سرکٹ ہے۔ ٹیڈ ہوف نے 1971ء میں انٹل کے لیے پہلا مائیکروپروسیسر بنایا جس کو Intel-4004 کا نام دیا گیا۔

شکل 1.5: مائیکروپروسیسرز

2- جدید مائیکروپروسیسرز، عموماً ایک مربع انچ سے کم کے ہوتے ہیں اور لاکھوں الیکٹرونک سرکٹس پر مشتمل ہوتے ہیں۔

3- آج کل یہ بجلی کے بہت سے آلات جیسے کلائی گھڑیوں، مائیکروویو اَوون اور گاڑیوں میں استعمال ہوتے ہیں۔

کمپیوٹرز کی چوتھی جنریشن مائیکروپروسیسرز کی ایجاد کے ساتھ شروع ہوئی۔ اس نے کمپیوٹر کی دُنیا میں انقلاب برپا کر دیا۔

انٹیگریٹڈ سرکٹ سے ٹیکنالوجی میں پیش قدمیاں ہوئیں۔ LSI (Large Scale Integrated Circuits) اور VLSI (Very Large Scale Integrated Circuits) بنائے گئے جنھوں نے مائیکروپروسیسر کی ایجاد میں کردار ادا کیا۔ کمپیوٹرز کی اس جنریشن میں سیمی کنڈکٹر میموری استعمال ہوئی جس نے کمپیوٹرز کی اندرونی سٹوریج کی گنجائش کو بڑھایا۔ اس طرح کمپیوٹر کی پروسیسنگ رفتار اور اندرونی سٹوریج کی گنجائش بہت بڑھ گئی اور یہ سائز میں مزید چھوٹے ہو گئے۔ چوتھی جنریشن کے کمپیوٹرز کی مثالوں میں Apple Macintosh اور IBM PC وغیرہ شامل ہیں۔

1.2.5 پانچویں جنریشن-مصنوعی ذہانت (Fifth Generation-Artificial Intelligence)

پانچویں جنریشن کے کمپیوٹنگ آلات کی بنیاد مصنوعی ذہانت پر ہے جو کہ ابھی ترقی کے مراحل میں ہے۔ اگرچہ وائس ریکگنیشن (Voice Recognition) جیسی کچھ ایپلیکیشنز اب بھی استعمال ہو رہی ہیں۔ متوازی پروسیسنگ اور سُپر کنڈکٹرز کا استعمال مصنوعی ذہانت کو ایک حقیقت بنانے میں مدد دے رہا ہے۔ کوانٹم کمپیوٹیشن اور مالیکیولر اور نینوٹیکنالوجی آنے والے سالوں میں کمپیوٹر کا رُخ بدل دیں گی۔

پانچویں کمپیوٹر جنریشن کا ٹارگٹ ایسے آلات کی ترقی ہے جو قدرتی لینگوئج کے ان پُٹ کے مطابق کام کریں اور جو یاد رکھنے اور خود آرگنائزیشن کی صلاحیت رکھتے ہوں۔

1.3 کمپیوٹر کی اقسام (Type of Computers)

کمپیوٹرز کی تین اقسام ہیں:

(i) اینالاگ کمپیوٹرز

(ii) ڈیجیٹل کمپیوٹرز

(iii) ہائی برڈ کمپیوٹرز

1.3.1 اینالاگ کمپیوٹرز (Analog Computers)

اینالاگ کمپیوٹرز کسی مسئلے کو حل کرنے کے لیے ایک قسم کی طبعی مقدار کو کسی دوسری مقدار میں ظاہر کرنے کے لیے الیکٹرونک یا مکینیکل طرزِ عمل کو استعمال کرتے ہیں۔

اینالاگ کمپیوٹرز، بڑے مسائل کو حل کرنے اور پیچیدہ طبعی نظام کو حرکت میں لانے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ ان میں انسان اور مشین کے باہمی تعامل (Interaction)، ریکارڈنگ اور گرافک ڈسپلے کی کوئی گنجائش نہیں ہے۔ ان میں ہائی سپیڈ کمپیوٹنگ آلات جو ریاضی کے فنکشنز، طبعی نظام اور متحرک پروسیسز کو متحرک کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں، اسی انداز سے ترتیب دیے جاتے ہیں، جس انداز سے وہ اصل طبعی نظام میں موجود ہوتے ہیں۔

سلائیڈ رُولز، کروی میٹر، پلین میٹر اور ہارمونک اینالائزر خاص مقاصد کے لیے استعمال ہونے والے ابتدائی اینالاگ کمپیوٹرز تھے۔ دوسری جنگِ عظیم میں جنگی جہازوں کو کنٹرول کرنے کے لیے، گن فائر کرنے کے لیے، اینالاگ کمپیوٹنگ میکانزم بہت زیادہ اہمیت کے حامل تھے۔ عام مقاصد کے لیے استعمال ہونے والے اینالاگ کمپیوٹرز سب سے پہلے 1930ء میں بنائے گئے۔

1.3.2 ڈیجیٹل کمپیوٹرز (Digital Computers)

ڈیجیٹل کمپیوٹرز ڈیجیٹل سرکٹس کو استعمال کرتے ہوئے اعداد کی صورت میں ڈیٹا پروسیس کرتے ہیں۔ ڈیجیٹل کمپیوٹرز، ڈسکریٹ (Discrete) اعداد پر حسابی اور منطقی عوامل کرتے ہیں۔ ڈیجیٹل کمپیوٹرز الجبری مساوات کو حل کرنے میں اچھے ہے حتیٰ کہ نمبرز (اعداد) کو مہارت سے ہینڈل (Handle) کرنے کے لیے بھی بہتر ہیں۔ حسابی عوامل، ڈیٹا سٹوریج اور ہدایات کی ہائی سپیڈ میں درستگی کے لیے ان کا کوئی ثانی نہیں۔ یہ ایک وقت میں صرف ایک ہی عمل کر سکتے ہیں۔

ان کے نتائج بہت سی اشکال میں حاصل کیے جا سکتے ہیں، جیسا کہ پرنٹ کی گئی جدولیں، میگنیٹک ٹیپ اور پنچ کارڈز۔ ڈیجیٹل کمپیوٹرز، نہایت درستگی کے ساتھ، ہائی والیم نیومیریکل کیلکولیشنز کے استعمال میں بہت اچھے ہیں۔

1940ء کے آغاز میں، آئیکن نے عام مقصد (General purpose) کے لیے استعمال ہونے والا پہلا ڈیجیٹل کمپیوٹر بنایا جو مارک-1 کہلایا۔ ڈیجیٹل کمپیوٹرز کی ایجاد کے ساتھ کمپیوٹنگ کا ایک نیا دور شروع ہوا۔ آج کل، ڈیجیٹل کمپیوٹرز وسیع پیمانے پر مختلف مقاصد کے لیے کاروبار، تعلیمی اداروں اور ہسپتالوں میں استعمال کیے جا رہے ہیں۔ ڈیجیٹل کمپیوٹرز کی مثالیں IBM PC، Apple Macintosh وغیرہ ہیں۔

1.3.3 ہائی برڈ کمپیوٹرز (Hybrid Computers)

ہائی برڈ کمپیوٹرز، اینالاگ کمپیوٹرز اور ڈیجیٹل کمپیوٹرز کا ملاپ ہیں۔ ہائی برڈ کمپیوٹرز، اینالاگ سے ڈیجیٹل میں تبدیلی اور ڈیجیٹل سے اینالاگ میں تبدیلی کو استعمال میں لاتے ہیں اور اینالاگ یا ڈیجیٹل ڈیٹا کو ان پٹ یا آؤٹ پٹ کر سکتے ہیں۔ بڑے مسائل جن کے حل کے لیے ایک لمبا عرصہ درکار ہوتا تھا، اب معقول وقت میں حل کیے جا سکتے ہیں۔ یہ کمپیوٹرز بہت زیادہ مستند نتائج مہیا کر سکتے ہیں۔ ان اقسام کے کمپیوٹرز روبوٹکس اور میڈیکل لیبارٹریز وغیرہ میں استعمال ہوتے ہیں۔

1.4 کمپیوٹرز کی درجہ بندی (Classification of Computers)

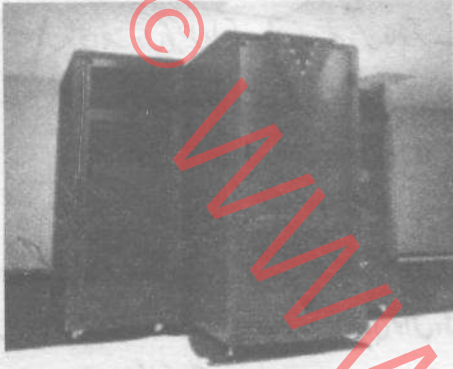
کمپیوٹرز بہت سے مختلف سائز اور طاقت کے درجوں میں دستیاب ہوتے ہیں۔ مختلف اقسام کے کمپیوٹرز کی مختلف صلاحیتیں ہوتی ہیں۔ آج کل کے کمپیوٹرز کو مندرجہ ذیل گروپوں میں تقسیم کیا جاتا ہے:

☆ سپر کمپیوٹر ☆ مین فریم کمپیوٹر ☆ منی کمپیوٹر ☆ مائیکرو کمپیوٹر

1.4.1 سپر کمپیوٹرز (Super Computers)

سپر کمپیوٹرز بہت زیادہ طاقتور اور سائز میں بہت بڑے ہیں۔ ان کو بہت زیادہ ڈیٹا پروسیس کرنے کے لیے بنایا گیا ہے۔ ایک تیز ترین سپر

کمپیوٹرز کھرب سے زیادہ کے حساب کتاب کا کام ایک سیکنڈ میں کر سکتا ہے۔ کچھ کمپیوٹرز، جیسا کہ T90 سسٹم میں ہزاروں پروسیسرز استعمال ہو سکتے ہیں۔ اس رفتار اور طاقت کے باعث سپر کمپیوٹرز بہت پیچیدہ مسائل کو حل کرنے میں اپنی مثال آپ ہیں۔ یہ کمپیوٹرز کرۂ ارض کے موسموں کی پیش گوئی اور تجزیہ کرنے میں مدد دیتے ہیں۔ نیوکلیئر سائنس دان سپر کمپیوٹرز سے پیچیدہ حساب کتاب کا کام لیتے ہیں۔

سپر کمپیوٹرز کی قیمت لاکھوں ڈالر ہو سکتی ہے۔ یہ بہت زیادہ بجلی استعمال کرتے ہیں۔ سائز اور قیمت کی وجہ سے یہ نسبتاً نایاب ہیں اور بڑی کارپوریشنز، یونیورسٹیاں اور گورنمنٹ کی ایجنسیاں ہی ان کو استعمال کرتی ہیں۔

1.4.2 مین فریم کمپیوٹرز (Mainframe Computers)

شکل 1.6: میکنٹوش کمپیوٹر

کمپیوٹرز کی بہت بڑی قسم جو کہ عام استعمال میں ہے وہ مین فریم کی ہے۔ مین فریم کمپیوٹرز بڑی تنظیموں میں استعمال ہوتے ہیں، جیسا کہ انشورنس کمپنیوں اور بینک جہاں بہت سے لوگوں کو ایک ہی جیسے ڈیٹا تک رسائی کی ضرورت ہوتی ہے جو کہ عموماً ایک یا بہت زیادہ ڈیٹا بیس میں محفوظ کیا جاتا ہے۔ ایئرلائنز بڑے مین فریم سسٹم کو پروازوں کے شیڈول، ریزرویشنز، ٹکٹنگ اور بڑی تعداد میں گاہکوں (لوگوں) کی ضروریات پورا کرنے کے لیے استعمال کرتی ہیں۔

روایتی مین فریم ماحول میں، ہر یوزر کمپیوٹر ٹرمینل پر کام کرتا ہے۔ ایک ٹرمینل ایک مونیٹر اور ایک کی۔بورڈ جو مین فریم سے منسلک ہوتا ہے، پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ کمپیوٹر سائز میں بڑے اور قیمت میں مہنگے ہوتے ہیں۔ یہ بڑی مقدار میں ڈیٹا محفوظ کر سکتے ہیں اور ہزاروں ٹرمینلز کو سپورٹ دے سکتے ہیں۔ یہ کمپیوٹر، بنیادی طور پر نیٹ ورک ماحول میں استعمال ہوتے ہیں۔ ایک اکیلا یوزر اس کی پوری پروسیسنگ طاقت کو استعمال نہیں کر سکتا۔ IBM S/390، مین فریم کمپیوٹر کی ایک مثال ہے۔

1.4.3 منی کمپیوٹرز (Mini Computers)

منی کمپیوٹرز کو یہ نام اُن کے چھوٹے سائز کی وجہ سے دیا گیا۔ ان کمپیوٹرز کی پروسیسنگ طاقت مین فریم کمپیوٹرز سے کم مگر مائیکروکمپیوٹرز سے زیادہ ہے۔ مین فریم کی طرح منی کمپیوٹرز بھی بہت سے یوزرز کی ان پٹ اور آؤٹ پٹ کی ضروریات پوری کرتے ہیں۔ عام طور پر مین فریم کمپیوٹرز، نیٹ ورک اینوائرمینٹ (Environment) میں سرور (Server) مشینوں کے طور پر استعمال ہوتے ہیں۔ یہ کمپیوٹرز مین فریم کی نسبت کم قیمت ہوتے ہیں۔ یہ ایسے ادارے کے لیے مثالی ہوتے ہیں جو مین فریم خریدنے کی اِستطاعت نہیں رکھتا یا جس کو مین فریم کمپیوٹرز کی پروسیسنگ پاور (طاقت) کی ضرورت نہیں ہوتی۔ HP 3000 منی کمپیوٹر کی ایک مثال ہے۔

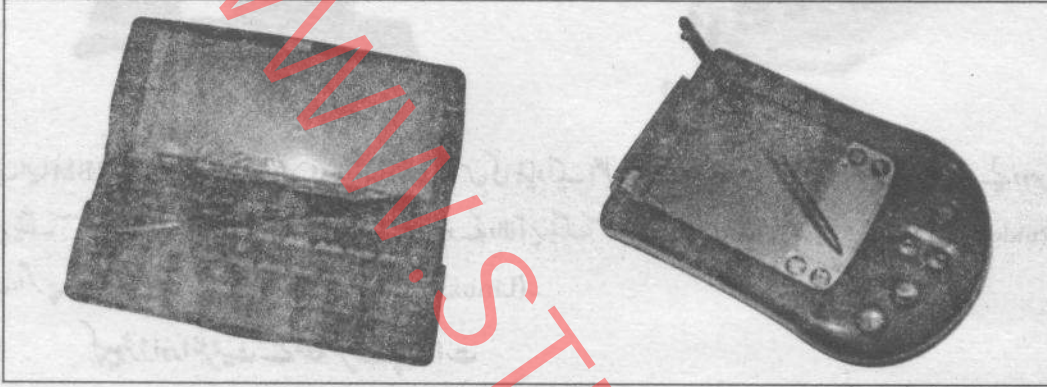
1.4.4 مائیکروکمپیوٹرز (Micro Computers)

مائیکروکمپیوٹرز خاص طور پر انفرادی طور پر استعمال کے لیے بنائے گئے ہیں۔ یہ منی کمپیوٹرز کی نسبت کم طاقتور مشینیں ہیں۔ 1981ء میں IBM نے پہلے مائیکروکمپیوٹر کو IBM-PC کہا۔ کچھ سالوں میں ہی دوسری کمپنیوں نے اس نمونے کو نقل کیا اور IBM سے ملتے جلتے کمپیوٹرز مارکیٹ میں آ گئے۔ مائیکروکمپیوٹر کی مقبولیت کی ایک بڑی وجہ اس کی کم قیمت ہے۔ PCs، ٹیکنالوجی میں ترقی کی بدولت روز بروز طاقتور ہوتے جا رہے ہیں۔ اسی لیے طاقتور مائیکروکمپیوٹر اور کم طاقتور منی کمپیوٹر میں فرق ختم ہوتا جا رہا ہے۔ سب سے زیادہ طاقتور PC اتنا ہی زیادہ طاقتور ہے جتنا کہ ایک کم طاقتور

منی کمپیوٹر ہوسکتا ہے۔ لوگ مختلف کام سرانجام دینے کے لیے مائیکروکمپیوٹرز استعمال کررہے ہیں۔ یہ کاروبار، تعلیم اور زندگی کے ہر میدان میں استعمال ہوتے ہیں۔

مائیکروکمپیوٹرز مختلف اشکال میں دستیاب ہیں، جیسا کہ ڈیسک ٹاپ ماڈلز، لیپ ٹاپ کمپیوٹرز اور پاکٹ کمپیوٹرز وغیرہ۔

پاکٹ کمپیوٹرز (Pocket / PALMTOP Computers)

پاکٹ کمپیوٹرز اِس لیے بنائے گئے ہیں تاکہ لوگ جہاں کہیں پر بھی ہوں بہت زیادہ معلومات کو قریب تر حاصل کرسکیں۔ پاکٹ کمپیوٹر کی چھوٹی لائٹ بیٹریز ہوتی ہیں جو بہت دیر تک چلتی ہیں۔ ان کمپیوٹرز کے مخصوص آپریٹنگ سسٹمز ہوتے ہیں جو پاکٹ کمپیوٹرز کے موافق ہوتے ہیں۔ چھوٹے کمپیوٹرز کے ساتھ ایک مسئلہ یہ ہے کہ اُن کے ساتھ بڑی جسامت کا کی۔بورڈ منسلک نہیں ہوتا۔ یہ کمپیوٹر ڈیٹا داخل کرنے کے لیے مخصوص پین، ٹچ سینسٹیو سکرینز اور اسی طرح کے بہت سے چھوٹے بٹنز اور کیز استعمال کرتے ہیں۔

شکل 1.7: پام ٹاپ کمپیوٹرز

لیپ ٹاپ کمپیوٹر (LAPTOP Computer)

لیپ ٹاپ کمپیوٹر کا بڑا مقصد یہ ہے کہ یوزر کے پاس اس کے ڈیسک ٹاپ کمپیوٹر سے پورٹ ایبل کمپیوٹر پر تمام پروگرامز اور ڈیٹا حاصل ہو سکیں۔ چونکہ لیپ ٹاپ اور ڈیسک ٹاپ کمپیوٹرز کا آپریٹنگ سسٹم ایک سا ہوتا ہے، اس لیے یوزر کو لیپ ٹاپ کمپیوٹر استعمال کرنے کے لیے ڈیسک ٹاپ پر استعمال ہونے والے سافٹ ویئر کو چلانے کا علم ہونا چاہیے۔ جدید لیپ ٹاپ میں فلاپی ڈرائیوز، CD-ROM ڈرائیوز، CD ری رائٹرز حتیٰ کہ DVD ڈرائیوز بھی ہوسکتی ہیں۔ اُن کے ساتھ بڑے سائز کے کی۔بورڈز اور ایک ماؤس یا ایک ٹچ سینسٹیو ماؤس پیڈ ہوتے ہیں۔ سکرین، عام طور پر ایک بڑی لیکوائیڈ کرسٹل ڈسپلے (Liquid Crystal Display-LCD) ہوتی ہے۔

شکل 1.8: لیپ ٹاپ

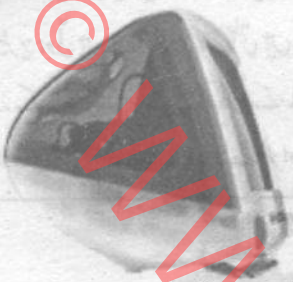
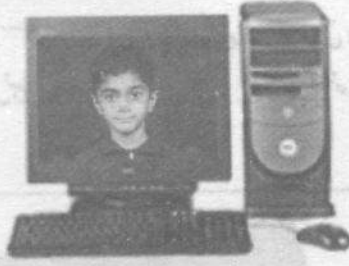
لیپ ٹاپس، عموماً ڈیسک ٹاپ کمپیوٹرز کی نسبت بہت زیادہ مہنگے ہوتے ہیں۔ اُن کی بیٹریاں بہت مہنگی ہوتی ہیں جن کو ہارڈ ڈسک، CD ڈرائیوز اور LCD سکرین کو پاور دینا ہوتی ہے۔ بیٹریاں عام طور پر اتنا زیادہ نہیں چلتیں جتنا کہ ایک پاکٹ کمپیوٹر میں اور انہیں استعمال کے مطابق، دن میں ایک سے زیادہ مرتبہ ری چارج کرنے کی ضرورت بھی ہوسکتی ہے۔

ڈیسک ٹاپ کمپیوٹرز (Desktop Computers)

آج کل دو اقسام کے ڈیسک ٹاپ کمپیوٹرز دستیاب ہیں۔

(i) میکنٹاش

(ii) پرسنل کمپیوٹرز (PCs)

میکنٹاش، عموماً اپنی جدید طرز اور تیز رنگوں کی بنیاد پر پہچانا جاتا ہے۔ جب لوگ PCs کے متعلق بات کریں تو عموماً اُن کا مطلب

شکل 1.10: میکنٹاش

شکل 1.9: پرسنل کمپیوٹر

ایک ایسا IBM کمپیٹیبل (Compatible) کمپیوٹر ہوتا ہے، جس کی بنیاد ایک انٹل مائیکروپروسیسر پر ہوتی ہے۔ اگر چہ PCs کے لیے دوسرے آپریٹنگ سسٹمز بھی دستیاب ہیں لیکن سب سے زیادہ استعمال ہونے والا آپریٹنگ سسٹم مائیکروسافٹ ونڈوز (جدید ترین ورژن Windows XP) ہے، اگر چہ دوسرے آپریٹنگ سسٹمز بھی موجود ہیں جیسے لائنکس (Linux)۔

1.5 کمپیوٹرز اور انٹرنیٹ کے معاشرے پر اثرات

(Impact of Computers and Internet on Society)

کمپیوٹر نے بہت سے میدانوں میں اپنی کارکردگی کے باعث اثرات مرتب کیے ہیں۔ غالباً معاشرے میں سب سے اہم کارنامہ انفرمیشن کا تبادلہ ہے۔

تعلیم (Education)

تعلیمی ادارے پرائمری سے یونیورسٹی کے درجہ تک سیکھنے اور سکھانے کی مختلف سرگرمیوں میں کمپیوٹرز استعمال کر رہے ہیں۔ تقریباً ہر مضمون کے بارے میں، بہت بڑی تعداد میں علم حاصل کرنے کے پروگرام دستیاب ہوتے ہیں۔ آن لائن امتحانات کے انعقاد کا رواج مقبول ہو رہا ہے۔ مثال کے طور پر GRE, SAT, GMAT وغیرہ پوری دنیا میں آن لائن منعقد کیے جاتے ہیں۔ سوالات کو کمپیوٹر کے ذریعے مارک کیا جاتا ہے جو غلطیاں کرنے کے مواقع کو کم کرتا ہے اور نتائج بروقت لانے کو ممکن بناتا ہے۔

فاصلاتی تعلیم (Distance Learning)، سیکھنے کا ایک نیا ضابطہ ہے۔ کمپیوٹر اس قسم کی لرننگ میں اہم کردار ادا کر رہا ہے۔ سینکڑوں ادارے ڈسٹینس لرننگ پروگرامز پیش کر رہے ہیں۔ طالب علموں کو اداروں میں آنے کی ضرورت نہیں ہوتی۔ اُن کو پڑھنے کے لیے مواد مہیا کیا جاتا ہے اور وہ ورچوئل کلاس رومز کے ذریعے کلاسز میں شامل ہوتے ہیں۔ ورچوئل کلاس روم میں، اُستاد لیکچر دیتا ہے جبکہ طالب علم اپنی کام کرنے کی جگہ سے ایک نیٹ ورک سے منسلک ہوتے ہوئے اپنے گھروں میں اُسے سُن سکتے ہیں۔ وہ سوالات (بھی) کر سکتے ہیں اور جوابات اُن کو ای - میل کے ذریعے بھیج دیے جاتے ہیں۔

کاروبار (Business)

کمپیوٹر اب وسیع طور پر کاروبار اور کارخانوں میں استعمال ہو رہا ہے۔ کمپیوٹر کے معلوماتی سسٹم دنیا بھر میں بہت بڑے پیمانے پر معلومات کے تبادلے کے کام آتے ہیں۔ یہ پیداواری مشینوں کو کنٹرول کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ یہ گاہکوں کے بلوں کی نشاندہی کرتے ہیں اور ماہانہ اور سالانہ بنیادوں پر مختلف رہائشی علاقوں میں مختلف پیداوار کی فروخت کا تجزیہ کرتے ہیں۔ ملازموں کی تنخواہوں کا ریکارڈ رکھتے ہیں اور اُن کا حساب کتاب کرتے ہیں۔ یہ وسیع پیمانے پر کاروباری دنیا میں انتظامی کاغذی کاروائی (Paper work) اور قیمت کو کم کرنے میں استعمال ہوتے ہیں۔

آن لائن بینکنگ (Online Banking)

انٹرنیٹ کی آمد اور پرسنل کمپیوٹرز کی مقبولیت نے بینکنگ انڈسٹری کے لیے ایک بہتر ماحول فراہم کیا ہے۔ کئی سالوں سے، بینکنگ کے اداروں نے لاکھوں ٹرانزیکشنز کرنے کے لیے طاقتور کمپیوٹر استعمال کیے ہیں۔ آج کل ATMs کو بہت سی جگہوں پر نصب کیا جا رہا ہے۔ یہ تمام کمپیوٹرائزڈ ہیں اور ایک دوسرے سے منسلک ہیں۔ اُن کو کسی بھی وقت بینک کی کسی بھی شاخ سے رقم نکلوانے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔ گاہک اب بینک سے پرسنل کمپیوٹر کے ذریعہ بھی منسلک ہوتے ہیں۔ اس طرح کمپیوٹر اُن کا بینک اکاؤنٹ سٹیٹس گھر پر دیکھنے کی سہولت دیتا ہے۔

بینکوں کے نزدیک کمپیوٹرائزڈ بینکنگ نئے کسٹمرز کو متوجہ کرنے کا ایک طاقتور ذریعہ ہے۔ اس سے مشینری کے اخراجات بھی بچتے ہیں اور بینکوں میں مقابلے کا رجحان بھی پیدا ہوتا ہے۔ آن لائن بینکنگ کے کچھ فائدے درج ذیل ہیں:

☆ آسانی (Convenience)

کمپیوٹرائزڈ آن لائن بینکنگ سائٹس کبھی بند نہیں ہوتیں۔ دِن میں 24 گھنٹے اور ہفتے میں سات دِن ان تک کمپیوٹر کے ذریعے رسائی حاصل کی جا سکتی ہے۔

☆ یوبیکوئٹی (Ubiquity)

اگر آپ ملک سے باہر ہوں اور رقم کا مسئلہ درپیش ہو تو آپ فوراً اپنے آن لائن بینک سے لاگ آن (Log on) ہو سکتے ہیں اور مناسب ٹرانزیکشنز کر سکتے ہیں۔

☆ ٹرانزیکشن کی رفتار (Transaction Speed)

آن لائن بینک سائٹس عام طور پر ٹرانزیکشنز کو تیز پروسیسنگ رفتار سے ممکن بناتی ہیں اور جاری کرتی ہیں۔

☆ کارکردگی (Efficiency)

آپ ایک سائٹ سے اپنے تمام بینک اکاؤنٹس تک رسائی حاصل کر سکتے ہیں اور اُن کو منظم کر سکتے ہیں۔

☆ فروخت میں اطلاق (Retailing Applications)

جدید سٹور، بہت سی وجوہات کی بناء پر کاروبار میں تیزی سے کمپیوٹر سسٹم شامل کر رہے ہیں۔ یہ سسٹم تیز رفتاری سے اشیا کے بل بنانے کی سہولت دیتے ہیں۔ یہ کریڈٹ کارڈز کو قبول کرتے ہیں اور گاہک کو بغیر رقم کے اشیا خریدنے کی سہولت دیتے ہیں۔

سٹور پر اشیا، بار کوڈ کے ذریعہ مارک کی جاتی ہیں۔

1971 619

شکل 1.11: یونیورسل کوڈ

یہ یونیورسل پروڈکشن کوڈ کہلاتا ہے۔ یونیورسل پروڈکشن کوڈ لائینوں کی ایک ترتیب ہوتی ہے جو ایک بار کوڈ ریڈر کے ذریعے پڑھی جاتی ہے۔ چیز کی

قیمت اُس کوڈ میں محفوظ ہوتی ہے اور ضرورت کے وقت خود بخود بل میں شامل ہو جاتی ہے۔ کمپیوٹر رسید بناتا ہے اور گاہک بل ادا کرتا ہے۔

کمپیوٹر بل بنانے کے ساتھ ساتھ اِنونٹری لسٹ کو اپ ڈیٹ کرتا ہے۔ یہ سٹور کے مینجر کو یہ دیکھنے میں سہولت دیتا ہے کہ کون سی اشیا کم ہیں اور زیادہ مانگ میں ہیں۔ مارکیٹنگ کے ماہر بھی ان معلومات کو استعمال کرتے ہیں۔

کمپیوٹر سیمولیشنز (Computer Simulations)

کمپیوٹر سیمولیشن سے مراد ایسا پروگرام ہے جو کسی طبعی عمل یا چیز کی نقل پیش کرتا ہے اور کمپیوٹر پر مختلف حالات اور ڈیٹا کے مطابق اس طبعی عمل یا چیز کے ممکنہ نتائج یا پہلو پیش کرتا ہے جس سے اس حقیقی عمل یا چیز کے صحیح ردِعمل اور کارکردگی کا علم ہوتا ہے۔

کمپیوٹر سیمولیشنز، بڑے پیمانے پر، تعلیمی اداروں میں مختلف سسٹمز کے کاموں کو واضح طور سمجھنے کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔ مثال کے طور پر جہاز کی سیمولیشن پائلٹ کی تربیت کا حصہ ہوتی ہے جو اُس کو جہاز کے مختلف حصوں کی کارکردگی کے بارے میں باخبر رکھتی ہے۔ دریاؤں کے نظام کی سیمولیشن ان کی تعمیر سے پہلے ہی ڈیموں کے ممکنہ اثرات اور اری گیشن نیٹ ورک کو جانچنے کے لیے استعمال ہو سکتی ہے۔

تعلیمی اداروں میں لیبارٹریز کے کاموں میں بھی سیمولیشن کے فائدے ہیں، جیسا کہ طالبعلموں کو مزید پیچیدہ اور مشکل تجربات کی اجازت دینا، مزید تیزی سے نتائج اخذ کرنا اور تجربات کا گہرا شعور حاصل کرنا۔ سیمولیشن میں کیمیائی اور طبعی تجربات سے متعلقہ سادہ گراف اور اعداد و شمار بھی شامل کیے جا سکتے ہیں۔

تفریحی اطلاق (Application in Entertainment)

کمپیوٹر سائنس میں ترقی نے تفریحی میدان میں بھی کردار ادا کیا ہے۔ آج کل انٹرنیٹ پر براڈ کاسٹ کیے گئے TV پروگرام دیکھنے، فلم دیکھنے، موسیقی سننے اور گیمز کھیلنے میں کمپیوٹرز استعمال کیے جا رہے ہیں۔

شکل 1.12: کمپیوٹر گیمز

کمپیوٹرز کی گرافکس بنانے کی صلاحیت مسلسل بہتر ہوتی جا رہی ہے جس کے باعث کمپیوٹر گیمز دن بدن بہتر سے بہتر ہوتی جا رہی ہیں۔ کمپیوٹر گیمز 3D رنگدار تصویروں کے ذریعے مقابلے کا جوش اور ولولہ پیدا کرتی ہیں۔ یہ رنگوں اور زندگی سے بھرپور خصوصیات، جذبات آوازوں اور یہاں تک کہ ویڈیوز کو بھی دکھا سکتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ کمپیوٹر گیمز بچوں کے لیے توجہ کا مرکز بنتی جا رہی ہیں۔

کمپیوٹر کو میوزک انڈسٹری میں بھی کم وقت میں اونچے معیار کی موسیقی اور آواز پیدا کرنے کے لیے اور کمپیوٹرائزڈ الیکٹرونک سینتھی سائزرز آوازوں کو سٹور کرنے، اُن میں تبدیلی کرنے اور بڑے پیمانے پر رسائی کے لیے استعمال کیا جا رہا ہے۔ نئے سافٹ ویئر، موسیقاروں کو زیادہ سہولت کے ساتھ بہتر موسیقی بنانے میں مدد دے رہے ہیں۔

آج کل کمپیوٹرز، دوسرے بہت سے میدانوں میں بھی وقت اور قیمت کی بچت کے لیے استعمال کیے جا رہے ہیں۔ ان میں چھپائی بھی شامل ہے جہاں دستاویزات لکھی اور کمپیوٹر میں محفوظ کی جاتی ہیں۔ ایسا ورڈ پروسیسنگ ایپلیکیشن کے ذریعہ کیا جاتا ہے، جیسا کہ مائیکروسافٹ ورڈ۔ یہ ایپلیکیشنز، مصنفوں کو کم وقت میں دُرستگی کرنے اور چھپائی میں مدد دیتی ہیں۔ یہ دستاویزات انٹرنیٹ کے ذریعے ایک جگہ سے دوسری جگہ بھی بھیجی جا سکتی ہیں۔

کمپیوٹرز لائبریریوں میں کتابوں کی حفاظت، اُن کے ریکارڈ کو درست رکھنے اور لائبریری کے ممبران کے ریکارڈ کو درست رکھنے میں بھی اِستعمال ہوتے ہیں۔ کسی کتاب، اُس کے مصنف یا اُس کو جاری کرنے کی تاریخ سے متعلق کوئی بھی معلومات کمپیوٹر سے سیکنڈوں میں حاصل کی جاسکتی ہیں۔ جب کتابیں مقررہ تاریخ سے لیٹ ہوجائیں تو یہ نوٹس جاری کرتے ہیں اور کتابیں فوراً واپس کرنے کا کہتے ہیں۔

پس کمپیوٹر لوگوں کو وقت و پیسے کی بچت کے ساتھ ساتھ تیز کام کرنے میں مدد دیتا ہے۔ اِس نے انٹرنیٹ کے ذریعے معلومات اور علوم کو پھیلانے میں بھی مدد کی ہے۔ کمپیوٹرز زندگی کے بہت سے میدانوں میں آٹومیشن کی ایپلیکیشنز کے لیے اضافی مواقع فراہم کرے گا۔

1.6 پروگرامنگ لینگویجز کا تعارف (Introduction to Programming Languages)

کمپیوٹر، یوزر کی ضروریات کے لحاظ سے مختلف کام سرانجام دے سکتا ہے۔ ان کاموں کو سرانجام دینے کے لیے کمپیوٹر کو ہدایات کی ضرورت ہوتی ہے جو کہ اسے بتاتی ہیں کہ مطلوبہ کام کس طرح کرنا ہے۔ کسی مسئلہ کو حل کرنے کے لیے ہدایات کا سیٹ، کمپیوٹر پروگرام کہلاتا ہے۔ پروگرامنگ لینگویج ہدایات کو ایک مخصوص آرڈر میں لکھنے کے لیے ایک فارمیٹ بیان کرتی ہے جنہیں کمپیوٹر ایگزیکیوٹ کرتا ہے۔ پروگرامنگ لینگویجز ایلگورتھم کو بیان کرنے کے لیے فریم ورک مہیا کرتے ہیں۔ پروگرامنگ لینگویجز کمپیوٹر کے ساتھ رابطے کا ذریعہ ہیں۔ یہ تفصیل بیان کرنا آسان نہیں کہ پروگرامنگ کے تصورات کس طرح مدد کرتے ہیں۔ تاہم، انہیں ہم مختصراً زیر بحث لائیں گے۔

1.6.1 کمپیوٹر لینگویجز کی اقسام (Type of Computer Languages)

پروگرامز لکھنے کے لیے بہت سی کمپیوٹر لینگویجز دستیاب ہیں۔ ہر ایک کی اپنی صلاحیتیں اور کمزوریاں ہوتی ہیں جنہیں ضروریات کے لحاظ سے پرکھا جاتا ہے۔ ایک لینگویج جو کہ ایک ایپلیکیشن کے لیے نہایت موزوں ہو، ضروری نہیں کہ کسی دوسرے کام کے لیے بھی موزوں ہو۔

کمپیوٹر لینگویجز کی دو اقسام ہیں:

☆ نچلے درجے کی لینگویجز ☆ اونچے درجے کی لینگویجز

نچلے درجے کی لینگویجز (Low level languages)

نچلے درجے کی لینگویجز پروگرامز کو ہائی ڈگری کنٹرول مہیا کرتی ہیں لیکن انہیں استعمال ہونے والے ہارڈ ویئر کی تفصیل کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ حقیقتاً ایڈوانس پروگرامنگ کی ضروریات کے لیے درکار ہوتی ہیں۔ نچلے درجے کی لینگویج کی دو بڑی اقسام ہیں:

☆ مشین لینگویج ☆ اسمبلی لینگویج

مشین لینگویج (Machine language)

کمپیوٹر میں پروسیسر بہت سے کام سرانجام دیتا ہے جن میں سے ہر ایک کو آپریشن کوڈ کے ذریعہ شناخت کیا جاتا ہے۔ مطلوبہ ڈیٹا، قیمتوں اور پیرامیٹر قیمتوں کے ساتھ میموری میں صحیح ترتیب کے ساتھ صحیح اوپ کوڈز (Opcodes) کو استعمال کرتے ہوئے مشین کوڈ میں براہ راست پروگرام لکھنا ممکن ہے۔ پروگرام کو بائنری اعدادی کی سیریز کے طور پر دکھایا جاسکتا ہے، لیکن یہ ایک پروگرام لکھنے کا عملی طریقہ نہیں ہے۔ پیچیدہ اور زیادہ وقت طلب ہونے کے علاوہ اس طرح لکھے گئے پروگرامز غلطیوں سے بھرپور ہوں گے اور ان کی غلطیاں درست کرنا بہت مشکل ہوگا۔ اس وجہ سے عام طور پر پروگرام ایک ایسی لینگویج میں لکھے جاتے ہیں جسے انسان کے لیے سمجھنا آسان ہوتا ہے اور پروسیسر کے سمجھنے کے لیے مشین کوڈ میں بھی ترجمہ کیا جاسکتا ہے۔

اسمبلی لینگویج (Assembly Language)

اسمبلی لینگویج مشین لینگویج کے بہت قریب ہے۔ اسمبلی لینگویج میں کمانڈز کو چھوٹے ناموں سے ظاہر کیا جاتا ہے، جنہیں نی مونکس کہتے ہیں۔ مثال کے طور پر ld کا مطلب خاص ڈیٹا ویلیو کے ساتھ لوڈ ایکیومولیٹر (Load accumulator) ہے۔ چونکہ ہر ایک پروسیسر کا کام کرنے کا الگ انداز ہوتا ہے، اس لیے مختلف پروسیسر مختلف اسمبلی لینگویجز استعمال کرتے ہیں۔

اسمبلی لینگویج پروگرامنگ پیچیدہ ہے لیکن یہ اونچے درجے کی لینگویجز کے مقابلہ میں بہت زیادہ کنٹرول مہیا کرتی ہے۔ اسمبلی لینگویج کوڈ میں لکھے گئے پروگراموں کا اسمبلر کے ذریعے مشین کوڈ میں ترجمہ کیا جاتا ہے۔ اسمبلر کو استعمال کرتے ہوئے مشین کوڈ کو واپس اسمبلی لینگویج کوڈ میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔

اونچے درجے کی لینگویجز (High Level Languages)

اونچے درجے کی لینگویجز انسانی زبان کے قریب مگر مشین لینگویجز سے دور ہوتی ہیں۔ یہ مشین سے آزاد لینگویجز ہوتی ہیں جنہیں تیسری جنریشن کی لینگویجز کہتے ہیں۔ یہ لینگویجز انگلش کے الفاظ، بنیادی حسابی علامات اور چند وقفی کریکٹرز پر مشتمل ہوتی ہیں۔ یہ لینگویجز سادہ بیانات کو مختصر طور پر بیان کرنے کی سہولت دیتی ہیں۔ ہر اونچے درجے کی لینگویج کا اپنا کمپائلر ہوتا ہے۔ اب چند بڑی پروگرامنگ لینگویجز کی مختصر تاریخ بیان کی جاتی ہے۔

فورٹران FORTRAN (FORmula TRANslation)

1957ء میں فورٹران، ایک پہلی ہائی لیول لینگویج کے طور پر منظر عام پر آئی۔ فورٹران سے مراد فارمولا ٹرنسلیشن ہے۔ اس لینگویج کو IBM پر سائنٹیفک کمپیوٹنگ کے لیے ڈیزائن کیا گیا۔ اسے زیادہ تر سائنٹیفک مقاصد کے لیے استعمال کیا گیا۔

بیسک BASIC (Beginners All-purpose Symbolic Instructions Code)

بیسک کو طلبا کے لیے ٹائم شیئرنگ کمپیوٹر سسٹمز کو استعمال کرتے ہوئے پروگرام لکھنے کے لیے ڈیزائن کیا گیا۔ بیسک کا مقصد پروگرامنگ کے تصورات آسان انداز میں سکھلانا تھا۔ بیسک کے ڈیزائن کے اصول درج ذیل تھے:

- ☆ نئے لوگوں کے لیے استعمال کرنا آسان ہونا۔
- ☆ ایک عام مقصدی لینگویج ہونا۔
- ☆ مہارت والوں کے لیے جدید ترین سہولتیں مہیا کرنا۔
- ☆ انٹرایکٹیو (Interactive) ہونا۔
- ☆ واضح اور دوستانہ انداز میں غلطی کے پیغامات مہیا کرنا۔
- ☆ چھوٹے پروگراموں کے نتائج فوری طور پر فراہم کرنا۔
- ☆ کمپیوٹر ہارڈویئر کی جان پہچان ہونے کا تقاضا نہ کرنا۔
- ☆ یوزر کو آپریٹنگ سسٹم سے محفوظ کرنا۔

کوبول COBOL (COmmon Business Oriented Language)

اعداد پر قابو کے لیے فورٹران اگرچہ اچھی تھی لیکن ان پُٹ اور آؤٹ پُٹ پر قابو کے لیے جو کہ کاروباری کمپیوٹنگ کے لیے اہمیت رکھتا ہے، اتنی اچھی نہیں تھی۔ کوبول کو کاروبار کے لیے ڈیزائن کیا گیا تھا۔

کوبول پروگرام چار یا پانچ بڑے حصوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ کوبول بیانات (Statements) انگلش گرائمر کی طرح ہیں جو اسے سیکھنے کے لیے سہل بنا دیتے ہیں۔ آسان ہونے کی بناء پر یہ کاروباری لوگوں میں بہت مقبول ہے۔

لسپ (LISt Processing) LISP

لسپ سے مراد لسٹ پروسیسنگ لینگوئج ہے۔ یہ مصنوعی ذہانت کی ریسرچ کے لیے بنائی گئی۔ چونکہ یہ ایک اعلیٰ سپشلائزڈ فیلڈ کے لیے بنائی گئی، اس لیے اس کا سنٹیکس عام لینگوئجز سے بہت مختلف ہے۔

صرف لسپ میں ہی اپنے آپ میں تبدیلی پیدا کرنے کی صلاحیت موجود ہے۔ لہٰذا خود بخود بہتری کی طرف مائل رہتی ہے۔ لسپ اعلیٰ سپشلائزڈ ہونے کے باعث آج کل استعمال ہو رہی ہے۔

پاسکل (PASCAL)

پاسکل کو بہت عمومی انداز میں ڈیزائن کیا گیا۔ اس میں کوبول، فورٹران اور ایلگول کی خصوصیات اکٹھی کر دی گئی تھیں۔ اس طرح ان لینگوئجز کی بہت سی بے قاعدگیاں دُور ہوئیں جن کے باعث پاسکل نے مقبولیت حاصل کی ہے۔ خدوخال (Features) کے ملاپ، ان پٹ/ آؤٹ پٹ اور اس کے ٹھوس ریاضیاتی خدوخال اسے ایک کامیاب لینگوئج بناتے ہیں۔

C اور ++C

1972ء میں ڈینس رچی نے بیلز لیبارٹری میں کام کے دوران C لینگوئج بنائی۔ آپریٹنگ سسٹم بنانے کے لیے C بہت عام استعمال ہو رہی ہے، جیسا کہ UNIX، ونڈوز اور میکنٹاش او۔ ایس وغیرہ۔ یہ کمپائلر لکھنے کے لیے بھی بہت مفید ہے۔ ++C، C کا نیا ورژن ہے جو OOP (Object Oriented Programming) کے تصور کو استعمال کرتے ہوئے بنائی گئی۔ یہ کمپیوٹر سائنس کے نصابوں میں چوائس لینگوئج ہے۔

ویژوئل بیسک (Visual BASIC - VB)

C، ++C، پاسکل اور دوسری مشہور پروگرامنگ لینگوئجز کے مقابلہ میں مائیکروسافٹ نے پہلے ویژوئل ڈویلپمنٹ ٹول کے طور پر ویژوئل بیسک کو پیش کیا۔ ابتداء میں ویژوئل بیسک بہت کامیاب نہیں تھی۔ مائیکروسافٹ نے جب VB 2.0 کو 1993ء میں ریلیز کیا تو لوگوں کو لینگوئج کی خوبیوں کا احساس ہُوا۔ اور جب مائیکروسافٹ نے VB 3.0 کو ریلیز کیا تو یہ مارکیٹ میں سب سے زیادہ مقبول ہونے والی پروگرامنگ لینگوئج بن گئی۔ اب ویژوئل بیسک نے پروفیشنل پروگرامنگ لینگوئج کا درجہ حاصل کر لیا ہے۔ بہت زیادہ کوڈز کو استعمال کیے بغیر ایکسل جیسی مائیکروسافٹ پراڈکٹ میں فوری اور سادہ انٹرفیس مہیا کرنے کے لیے اور زیادہ کوڈز استعمال کیے بغیر رسائی حاصل کرنے کے لیے VB بہت زیادہ استعمال ہو رہی ہے۔

جاوا (JAVA)

سن مائیکروسسٹمز نے ایک لینگوئج بنانا شروع کی جس کا ابتدائی مقصد کیبل ریسیورز، وی سی آر، ٹوسٹر وغیرہ میں استعمال ہونے والے مائیکرو پروسیسرز کو کنٹرول کرنا تھا اور پرسنل ڈیٹا اسسٹینس (PDA) کے لیے بھی جاوا نے نیٹ ورک پروگرامنگ، انٹرنیٹ اور GUI کی صلاحیتوں کو تقویت دی ہے۔

1.7 لینگوئج ٹرانسلیٹرز کا تعارف (Introduction to Language Translators)

لینگوئج ٹرانسلیٹرز ایسے پروگرامز ہیں جو اونچے یا نچلے درجے کے لینگوئج پروگرام کو مشین کوڈ میں تبدیل کرتے ہیں۔ کسی بھی لینگوئج میں لکھے گئے پروگرام کو ایک خاص قسم کے سافٹ ویئر کے ذریعہ چیک کیا جاتا ہے۔ یہ سافٹ ویئر پروگرام کی غلطیاں چیک کرتا ہے، کوڈ کو آپٹیمائز کرتا ہے اور اُس پروگرام کو مشین لینگوئج میں تبدیل کرتا ہے۔ اس سافٹ ویئر کو لینگوئج ڈیزائنرز ڈیزائن کرتا ہے۔ اس مقصد کے لیے تمام سافٹ ویئرز تین بڑی اقسام میں تقسیم کیے جاتے ہیں۔

☆ اسمبلر

☆ کمپائلر

☆ انٹر پریٹر

1.7.1 اسمبلر (Assembler)

اسمبلر ایک پروگرام ہے جو کہ ایک اسمبلی لینگویج پروگرام کو مشین کوڈز میں ٹرانسلیٹ کرتا ہے۔

1.7.2 کمپائلر (Compilers)

کمپائلر ایک پروگرام ہے جو کہ ایک سورس پروگرام (جو کہ کسی اونچے درجے کی پروگرامنگ لینگویج میں لکھا گیا ہو) کو مشین کوڈز میں ٹرانسلیٹ کرتا ہے۔ کمپائلر ایک پروگرام کو ایگزیکیوٹ کرنے سے پہلے اُسے پڑھتا ہے۔

1.7.3 انٹر پریٹر (Interpreter)

انٹر پریٹر پروگرام کی ہر لائن کو دیکھتا ہے اور فیصلہ کرتا ہے کہ اس لائن کا کیا مطلب ہے ممکن غلطی کے لیے اس کو چیک کرتا ہے، ہر مرتبہ اینالائز کرتا ہے۔ انٹر پریٹر کے ذریعے پروگرام پر عمل کی رفتار قدرے سست ہو جاتی ہے۔

مشق

1۔ کمپیوٹر کی تاریخ میں چارلس بابیج کے کام کو بیان کیجیے۔
2۔ 1950ء اور 1960ء کی دہائیوں میں کمپیوٹر کی ترقی کو بیان کیجیے۔
3۔ مختلف کمپیوٹر جنریشنز پر اُن کے خدوخال کو مختصر بیان کرتے ہوئے نوٹ لکھیے۔
4۔ ایک ڈیجیٹل اور اینالاگ کمپیوٹر میں کیا فرق ہے؟
5۔ مندرجہ ذیل پر مختصر نوٹ لکھیے۔
(i) پاکٹ کمپیوٹر (ii) لیپ ٹاپ کمپیوٹر (iii) مائیکرو کمپیوٹر
6۔ معاشرہ پر کمپیوٹر اور انٹرنیٹ کے اثرات بیان کیجیے۔
7۔ کمپیوٹر کی تعریف کیجیے اور اس کی درجہ بندی کو مختصر بیان کیجیے۔
8۔ جدید کمپیوٹر کی بنیاد سٹورڈ پروگرام کے تصور پر مبنی ہے، یہ تصور کس نے پیش کیا؟ کمپیوٹر کی تاریخ میں اُس کے کام کی وضاحت کیجیے۔
9۔ کمپیوٹر کی کچھ ایپلیکیشنز کو بیان کیجیے اور مختصر نام دیجیے۔
10۔ نچلے اور اونچے درجے کی لینگویجز میں کیا فرق ہے؟
11۔ ہمارے معاشرہ میں انٹرنیٹ کے منفی پہلو بیان کیجیے۔
12۔ کمپائلر اور انٹرپریٹرز کیا ہیں؟
13۔ درج ذیل پر مختصر نوٹ لکھیے۔
(a) ویژوئل بیسک (b) لِسپ (c) C/C++
14۔ خالی جگہ پُر کیجیے۔
(i) کمپیوٹر ایک الیکٹرونک آلہ ہے جو کہ ______ پروسیس کر کے اس کو انفرمیشن میں تبدیل کرتا ہے، جسے لوگ استعمال کرتے ہیں۔
(ii) پاسکل کو 1642ء میں پہلا ______ کمپیوٹر بنانے کا اعزاز حاصل ہے۔
(iii) جان وان نیومین نے ______ کا نظریہ پیش کیا۔
(iv) DOS آپریٹنگ سسٹم کو ______ نے پیش کیا۔
(v) ______ کمپیوٹرز اینالاگ اور ڈیجیٹل کمپیوٹرز کا ملاپ ہیں۔
(vi) جب لوگ ______ کی بات کرتے ہیں تو اُن کا عام طور پر مطلب IBM کمپیٹیبل ہوتا ہے جو کہ انٹل مائیکرو پروسیسر پر مبنی ہوتا ہے۔
(vii) ______ تیسری کمپیوٹر جنریشنز میں بڑی ایجاد ہے۔
(viii) ENIAC سے مراد ______ ہے۔
(ix) Cray T90 ______ کی مثال ہے۔
(x) جاوا ایک ______ لینگوئج ہے۔
15۔ درست اور غلط کی نشاندہی کیجیے:
(i) کمپیوٹر کی تاریخ ایبکس کی ایجاد کے ساتھ ہزاروں سال قبل شروع ہوتی ہے۔
(ii) چارلس بابیج کو 1642ء میں پہلا ڈیجیٹل کمپیوٹر بنانے کا اعزاز حاصل ہے۔
(iii) چارلس بابیج نے ایک آٹومیٹک مکینیکل کیلکولیٹنگ مشین کا ڈیزائن بنانا شروع کیا جسے اس نے ڈیفرینس انجن کا نام دیا۔

(iv) میکنیٹک کور میموری اور ٹرانزسٹر سرکٹ ایلیمنٹ ایسی ایجادات تھیں جنہوں نے کمپیوٹر کے میدان میں تبدیلیاں پیدا کیں۔
(v) کیلکولیشنز کرنے کے لیے فرسٹ جنریشنز کمپیوٹر نے ویکیوم ٹیوبز کی بجائے ٹرانزسٹرز کو استعمال کیا۔
(vi) فورٹران فرسٹ جنریشن کمپیوٹرز کی بہت مقبول لینگوئج تھی۔
(vii) LISP کو مصنوعی ذہانت لینگوئج کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔
(viii) سلائیڈ رولر اینالاگ کمپیوٹر کی مثال ہے۔
(ix) اسمبلر ایک پروگرام ہے جو ونڈوز کی کمانڈز کو اسمبل کرتا ہے۔
(x) GUI کو سب سے پہلے ایپل میکنٹاش کمپیوٹر نے متعارف کروایا۔
(xi) سُپر کمپیوٹر کو کسی ٹاسک کو کرنے کے لیے کسی ہدایت کی ضرورت نہیں ہوتی۔

16۔ درست آپشن کا چناؤ کیجیے۔

(i) درج ذیل میں سے کونسی ہائی لیول لینگوئج نہیں ہے؟
(a) فورٹران (b) بیسک (c) C اور C++ (d) اسمبلی لینگوئج (e) ویژول بیسک

(ii) درج ذیل میں سے کونسی بات پرسنل کمپیوٹر سے متعلق درست نہیں ہے؟
(a) PC کو 1981ء میں IBM نے متعارف کروایا۔
(b) مائیکروسافٹ کارپوریشن کے ڈویلپ کیے گئے DOS اور ونڈو آپریٹنگ سسٹم استعمال کرتا ہے۔
(c) یہ اینالاگ مشین ہے۔ (d) کمپیوٹر کو استعمال کرنا آسان ہے۔
(e) لوگ گھر پر کام کر سکتے ہیں جو کہ کمپنی کے کمپیوٹر پر منتقل ہو جائے گا۔

(iii) تیسری جنریشن کے کمپیوٹرز استعمال کرتے ہیں:
(a) ویکیوم ٹیوبیں (b) انٹیگریٹڈ سرکٹس (c) ٹرانزسٹرز (d) مائیکروپروسیسرز

(iv) ٹرمینل مشتمل ہوتا ہے:
(a) کی-بورڈ، ماؤس اور پرنٹر پر (b) کی-بورڈ اور مونیٹر پر (c) ماؤس اور مونیٹر پر
(d) سسٹم یونٹ اور ان پٹ/آؤٹ پٹ آلات پر

(v) منی کمپیوٹر:
(a) مائیکروکمپیوٹر سے تیز ہے (b) مائیکروکمپیوٹر سے مہنگا ہے
(c) مائیکروکمپیوٹر سے سائز میں چھوٹا ہے (d) (a) اور (b) (e) (a) اور (c)

جوابات

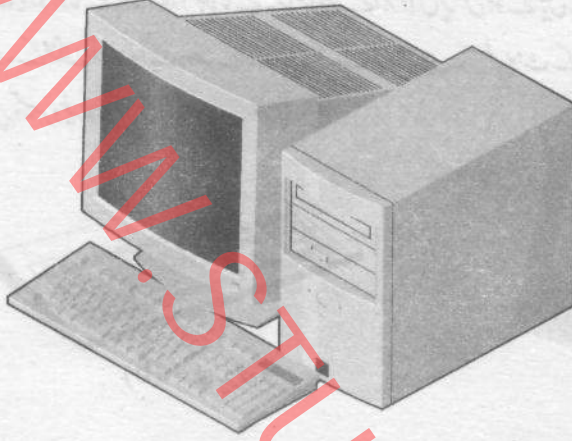
14. (i) ڈیٹا (ii) ڈیجیٹل (iii) سٹورڈ پروگرام (iv) IBM (v) ہائبرڈ (vi) پرسنل کمپیوٹر
(vii) انٹیگریٹڈ سرکٹ (viii) الیکٹرونک نومیریکل انٹیگریٹر اینڈ کیلکولیٹر (ix) سپر کمپیوٹر (x) ہائی لیول پروگرامنگ لینگوئج

15. (i) T (ii) F (iii) T (iv) T (v) F
(vi) F (vii) T (viii) T (ix) F (x) T
(xi) F

16. (i) d (ii) c (iii) b (iv) b (v) d

باب 2

کمپیوٹر کے اجزا
(Computer Components)

کمپیوٹر ایک ایسا آلہ ہے جو ڈیٹا کو ہدایات کی ترتیب کے مطابق چند نتائج کے لیے پروسیس کرتا ہے۔ ڈیٹا پروسیس کرنے کے لیے ہدایات کی ترتیب پروگرام کہلاتی ہے۔ کمپیوٹرز اندرونی یادداشت میں ڈیٹا اور پروگرام کو سٹور کرنے کے لیے بھی استعمال ہوتے ہیں۔ کمپیوٹر کے ذریعے اَرِتھمیٹک اور لاجک آپریشنز کو ادا کرنے کے عمل کو الیکٹرونک ڈیٹا پروسیسنگ (EDP) کہتے ہیں۔

2.1 کمپیوٹر سسٹم کے اجزا (Components of Computer System)

کمپیوٹر سسٹم کے دو بنیادی اجزا ہیں:

(i) کمپیوٹر ہارڈ ویئر

(ii) کمپیوٹر سافٹ ویئر

2.1.1 کمپیوٹر ہارڈ ویئر (Computer Hardware)

کمپیوٹر سسٹم کے وہ اجزا جن کو آپ چھو سکتے ہیں اور محسوس کر سکتے ہیں، ہارڈ ویئر کہلاتے ہیں۔ وسیع معنوں میں کمپیوٹر کو مندرجہ ذیل ہارڈ ویئر یونٹس میں تقسیم کیا جا سکتا ہے۔

☆ اِن پُٹ یونٹ ☆ آؤٹ پُٹ یونٹ ☆ سسٹم یونٹ

اِن پُٹ یونٹ (Input Unit)

کمپیوٹر سسٹم کا اِن پٹ یونٹ، اِن پٹ آلات پر مشتمل ہوتا ہے۔ ڈیٹا کی مختلف اقسام کی وجہ سے، مختلف قسم کے اِن پُٹ آلات، ڈیٹا اِن پٹ کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ جیسا کہ کی۔ بورڈ ڈیٹا کا متن داخل کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے، ماؤس ایک نشاندہی کرنے والے آلہ کے طور پر اور مختلف ایپلیکیشنز میں مختلف احکامات کو جاری رکھنے کے لیے بھی استعمال ہوتا ہے۔ مائیکروفون، وائس ڈیٹا کو داخل کرنے کے لیے اور سکینرز امیج ڈیٹا کو داخل کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ ایک کمپیوٹر کا اِن پٹ یونٹ، اوپر بیان کیے گئے کچھ یا تمام آلات پر مشتمل ہو سکتا ہے۔

آؤٹ پٹ یونٹ (Output Unit)

کمپیوٹر کا آؤٹ پٹ یونٹ، آؤٹ پٹ آلات پر مشتمل ہوتا ہے۔ چونکہ یوزر کو ڈیٹا مختلف اشکال میں دیا جا سکتا ہے، اسی لیے مختلف آؤٹ پُٹ آلات کی ضرورت ہوتی ہے۔ جیسا کہ مونیٹر متن اور شبیہات کو سکرین پر دکھانے کے لیے، پرنٹر کاغذ پر آؤٹ پٹ حاصل کرنے کے لیے اور سپیکر وائس آؤٹ پٹ حاصل کرنے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔

سسٹم یونٹ (System Unit)

سسٹم یونٹ بہت سے اجزا پر مشتمل ہوتا ہے جو کہ ایک مستطیل نما ڈبہ (کیس) میں بند ہوتے ہیں۔ یہ کیسنگ دو مختلف اشکال میں دستیاب ہوتی ہے جو کہ یہ ہیں: ورٹیکل میپ یعنی عمودی شکل (جو ٹاور کیسنگ کہلاتی ہے) اور افقی شکل (جو ڈیسک ٹاپ کیسنگ کہلاتی ہے)۔ سسٹم یونٹ کا سب سے اہم جزو ایک ٹھوس مستطیلی سرکٹ بورڈ ہوتا ہے جو مدر بورڈ کہلاتا ہے۔ تمام دوسرے اجزا اس پر نقش ہوتے ہیں۔ یہ سیلکان کا بنا ہوتا ہے۔ مدر بورڈ پر الیکٹرونک پاتھ (رستے) سسٹم یونٹ کے مختلف اجزا کو ایک دوسرے کے ساتھ منسلک کرتے ہیں۔ سسٹم یونٹ کے دوسرے اجزا RAM، ہارڈ ڈسک ڈرائیو، فلاپی ڈسک ڈرائیو، مائیکرو پروسیسر وغیرہ ہیں۔

اشکال 2.2: کمپیوٹر ہارڈ ویئر کے عناصر

2.1.2 کمپیوٹر سافٹ ویئر (Computer Software)

کمپیوٹر سافٹ ویئر ایک اصطلاح ہے جو منظم کمپیوٹر ڈیٹا اور ہدایات کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ کمپیوٹر پروگراموں کو بھی عموماً کمپیوٹر سافٹ ویئر کے معنی دیے جاتے ہیں۔ ایک کمپیوٹر پروگرام، ہدایات کا ایک سیٹ ہوتا ہے جو ایک مخصوص مسئلہ حل کرنے کے لیے کمپیوٹر کو دیا جاتا ہے۔ کمپیوٹر، پروگرام آپریشنز جن کو اس نے بجا لانا ہوتا ہے، کی ترتیب کو مخصوص کرتا ہے۔ کمپیوٹر سافٹ ویئر کو مزید دو بڑی اقسام میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

☆ سسٹم سافٹ ویئر ☆ ایپلیکیشن سافٹ ویئر

سسٹم سافٹ ویئر (System Software)

سسٹم سافٹ ویئر سے مراد ایسے پروگرامز ہیں جو کمپیوٹر ہارڈ ویئر کے اصل آپریشنز کو کنٹرول کرنے اور منظم کرنے کے ذمہ دار ہیں۔ عام طور پر سافٹ ویئر ایک آپریٹنگ سسٹم اور کچھ بنیادی ضروریات جیسے ڈسک فارمیٹرز، فائل مینجرز، ڈسپلے مینجرز، یوزر آتھنٹی کیشن اور نیٹ ورک کنٹرول سافٹ ویئز وغیرہ پر مشتمل ہوتا ہے۔

ایپلیکیشن سافٹ ویئر (Application Software)

ایپلیکیشن سافٹ ویئر اُس کام کو پورا کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے جو کہ یوزر کے ذریعے مخصوص کیا جاتا ہے۔ ایپلیکیشن سافٹ ویئر ایک پروگرام پر بھی مشتمل ہو سکتا ہے، جیسا کہ ایک امیج ویور (Viewer) یا پروگراموں کا ایک مجموعہ جو ایک کام مکمل کرنے کے لیے اکٹھے عمل کرتے ہیں۔ جیسا کہ ورڈ پروسیسر، سپریڈشیٹ، ڈیٹابیس وغیرہ۔

2.2 کمپیوٹر کی تنظیم (Organization of Computer)

ایک کمپیوٹر پانچ بڑے مقاصد کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

(i) یہ ان پٹ آلات سے ڈیٹا اور ہدایات حاصل کرتا ہے۔

(ii) یہ ڈیٹا کو سٹور کرتا ہے۔

(iii) یہ یوزر کی ضرورت کے لحاظ سے ہدایات کے مطابق ڈیٹا پروسیس کرتا ہے۔

(iv) یہ آؤٹ پٹ کی صورت میں نتائج دیتا ہے۔

(v) یہ کمپیوٹر کے اندر تمام آپریشنز کو کنٹرول کرتا ہے۔

اُوپر بیان کیے گئے آپریشنز کو بجالانے کے لیے کمپیوٹر سسٹم کو تین یونٹس میں تقسیم کیا جاتا ہے اور یہ وہ ہیں:

(a) سنٹرل پروسیسنگ یونٹ (b) میموری یونٹ (c) ان پٹ اور آؤٹ پٹ یونٹس

2.2.1 سنٹرل پروسیسنگ یونٹ (Central Processing Unit-CPU)

سنٹرل پروسیسنگ یونٹ (CPU) کو عام طور پر کمپیوٹر کا دماغ کہا جاتا ہے۔ اس کا ابتدائی کام ڈیٹا کو ان پٹ یونٹ سے الگ کرنا، پروسیس کرنا اور مفید معلومات کی صورت میں آؤٹ پٹ دینا ہے۔ یہ آؤٹ پٹ یوزر یا دوسرا کمپیوٹر استعمال کر سکتا ہے۔ CPU الیکٹرونک سرکٹری کا ایک بہت پیچیدہ سیٹ ہے جو کہ پروگرام کی ہدایات کو بجالاتا ہے۔ یہ ایک حقیقتاً تیز کیلکولیٹر کی طرح ہے جس میں یادداشت کی مختلف جگہوں سے اعداد کو طلب کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔ اُن کے ساتھ ارتھمیٹک اور لاجک فنکشنز بجالاتا ہے، جیسا کہ جمع اور ضرب کرنا اور پھر نتائج کو سٹور کرنا۔

شکل 2.3 CPU کے اجزا

ہر کمپیوٹر کا سنٹرل پروسیسنگ یونٹ ضرور ہوتا ہے، جیسا کہ شکل 2.3 ظاہر کرتی ہے۔ سنٹرل پروسیسنگ یونٹ دو بڑے حصوں (کنٹرول یونٹ، ارتھمیٹک اور لاجک یونٹ) پر مشتمل ہے۔ ہر حصے کا ایک مخصوص فنکشن (کام) ہوتا ہے۔

2.2.2 ارتھمیٹک اور لاجک یونٹ (Arithmatic and Logic Unit-ALU)

ارتھمیٹک اور لاجک یونٹ (ALU)، الیکٹرونک سرکٹری پر مشتمل ہوتا ہے جو تمام ارتھمیٹک اور لاجک آپریشنز بجالاتا ہے۔ ارتھمیٹک اور لاجک یونٹ مندرجہ ذیل کام بجالاسکتا ہے۔

☆ جمع ☆ تفریق ☆ ضرب
☆ تقسیم ☆ لاجیکل آپریشنز

عام طور پر ایک لاجیکل آپریشن سے مراد اعداد، حروف یا سپیشل کریکٹرز کا موازنہ ہے۔ کمپیوٹر موازنہ کے نتائج کو بنیاد بناتے ہوئے عمل کر سکتا ہے۔ یہ ایک بہت ہی اہم صلاحیت ہے۔ موازنہ سے ایک کمپیوٹر یہ بتانے کے قابل ہوتا ہے کہ آیا ٹرین میں نشستیں دستیاب ہیں؟، آیا موبائل فون کے گاہک اپنی پری۔ پیڈ (Pre-paid) کریڈٹ حدود سے تجاوز کر چکے ہیں؟ وغیرہ۔ لاجیکل آپریشنز تین حالتوں کو ٹیسٹ کر سکتا ہے۔

(i) برابری کی شرط (Equal- to condition)

ارتھمیٹک اور لاجک یونٹ دو قیمتوں کی برابری کا تعین کرتا ہے۔ مثال کے طور پر اگر فروخت کی گئی ٹکٹوں کی تعداد ہال میں نشستوں کی تعداد کے برابر ہو تو مزید کوئی ٹکٹیں دستیاب نہیں ہوں گی۔

(ii) کم کی شرط (Less-than condition)

کمپیوٹر یہ تعین کر سکتا ہے کہ ایک مقدار دوسری سے کم ہے۔ مثال کے طور پر اگر ایک شخص نے ایک ہفتہ میں دیے گئے گھنٹوں سے 35 گھنٹے کم کام کیا ہو تو اُس کی تنخواہ سے کٹوتی کر لی جاتی ہے۔

(iii) بڑا ہونے کی شرط (Greater-than condition)

کمپیوٹر یہ تعین بھی کر سکتا ہے کہ ایک مقدار دوسری سے زیادہ ہے۔ مثال کے طور پر، اگر ایک شخص نے ایک ہفتے میں دیے گئے گھنٹوں سے 40 گھنٹے زیادہ کام کیا ہو تو اس طرح اُس کو فالتو وقت میں کام کرنے کا بونس دیا جاتا ہے۔

2.2.3 کنٹرول یونٹ (Control Unit-CU)

کنٹرول یونٹ ایسے سرکٹ پر مشتمل ہوتا ہے جو کہ پروگرام بجالانے میں پورے کمپیوٹر سسٹم کو ہدایات دینے کے لیے سگنلز جاری کرتا ہے۔

کنٹرول یونٹ بذات خود پروگرام کی ہدایات کو بجا نہیں لاتا بلکہ یہ دوسرے حصوں کو ایسا کرنے کی ہدایات دیتا ہے۔ کنٹرول یونٹ، ارتھمیٹک اور لاجک یونٹ، میموری اور کمپیوٹر سسٹم کے دوسرے حصوں میں رابطہ پیدا کرتا ہے۔

یہ پروسیسر کے ذریعے ہدایات کے بہاؤ کو کنٹرول کرتا ہے اور دوسرے یونٹوں کی سرگرمیوں میں ربط قائم کرتا ہے۔ یہ یونٹ کلاک پلسز (Pulses) بھی فراہم کرتا ہے۔ کلاک پلس تمام آپریشنز کی رفتار کو باقاعدہ کرنے اور کنٹرول کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

ALU اور CU کے علاوہ پروسیسر میں معلومات سٹور کرنے کے لیے سٹوریج لوکیشنز ہوتی ہیں، جن میں زیر استعمال انفرمیشن پروسیس کی جاتی ہے، یہ رجسٹرز کہلاتی ہیں۔ یہ ہدایات یا ڈیٹا کے لیے وقتی سٹوریج ہوتی ہیں۔ رجسٹر کو اس طرح منظم کیا جاتا ہے کہ وہ کنٹرول یونٹ کے ذریعے ہدایات یا ڈیٹا کو حاصل کرے، روکے رکھے اور انہیں منتقل کر سکے تاکہ ارتھمیٹک اور لاجک آپریشنز زیادہ تیز رفتاری سے عمل میں آئیں۔

2.3 سسٹم بس (System Bus)

CPU کو تمام آلات میں رابطہ پیدا کرنے کے قابل ہونا چاہیے۔ آلات ایک دوسرے کے ساتھ کمیونیکیشن (Communication) چینلز کے ذریعے جڑے ہوتے ہیں جنہیں بسز کہتے ہیں۔ ایک بس، کمیونیکیشن کی لائنوں یا تاروں کے ایک سیٹ سے بنی ہوتی ہے۔ یہ بڑی تعداد میں

بٹس (Bits) کو الیکٹریکل پلسز کی صورت میں ایک مخصوص ذریعے سے ایک مخصوص منزل کی طرف حرکت دینے کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ بس، مندرجہ ذیل یونٹس کو منسلک کرنے کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔

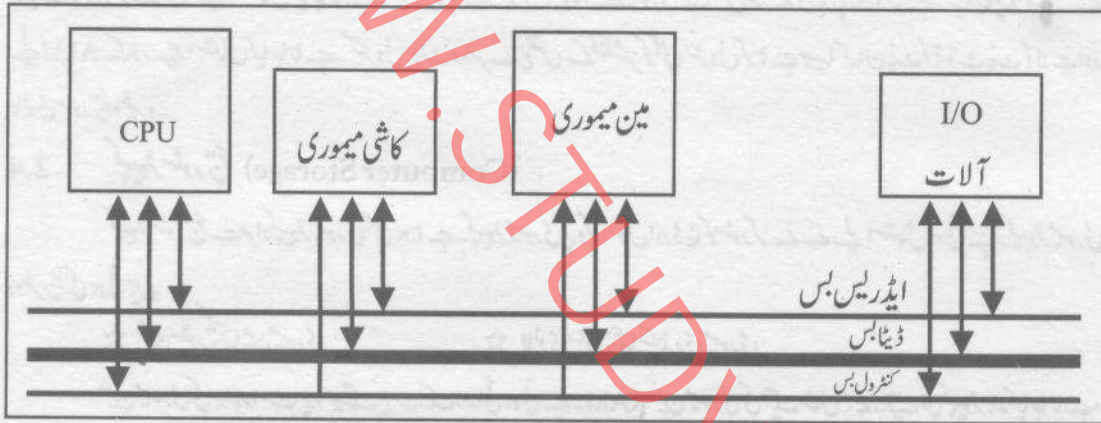
☆ سنٹرل پروسیسنگ یونٹ

* کنٹرول یونٹ　　　* ارتھمیٹک اور لاجک یونٹ

☆ مین میموری (RAM, ROM)

☆ ان پٹ/آؤٹ پٹ آلات

بس ایک عام راستہ ہے جو CPU، میموری اور تمام ان پٹ/آؤٹ پٹ آلات کو ڈیٹا اور احکامات بھیجنے یا وصول کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ ڈیٹا کو ثانوی سٹوریج سے وصول کرنے کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ ایک بس کی صلاحیت کا دارومدار اس میں موجود ڈیٹا لائنز کی تعداد پر ہوتا ہے۔ 16 لائنز والی بس ایک ہی وقت میں 16 بٹس اٹھا سکتی ہے اور 32 لائنز والی بس ایک وقت میں 32 بٹس اُٹھا سکتی ہے اور اسی طرح اور بھی۔ کمپیوٹر سسٹم میں تین مختلف بسز ہوتی ہیں۔

(i) ڈیٹا بس　　(ii) ایڈریس بس　　(iii) کنٹرول بس

شکل نمبر 2.4: خاص کمپیوٹر میں سسٹم بس

2.3.1 ڈیٹا بس (Data Bus)

سب سے زیادہ استعمال ہونے والی بس، ڈیٹا بس ہے۔ ڈیٹا بس ڈیٹا اُٹھاتی ہے۔ یہ ایک الیکٹرونک پاتھ ہے جو کہ CPU، میموری، ان پٹ/آؤٹ پٹ آلات اور ثانوی سٹوریج آلات کو جوڑتا ہے۔ بس میں لائنز کے متوازی گروپس ہوتے ہیں۔ بس میں لائنز کی تعداد اُس رفتار پر جس سے ڈیٹا مختلف حصوں میں سفر کرتا ہے، اثر انداز ہوتی ہے۔ بالکل اسی طرح جس طرح لین کی تعداد موٹروے پر ٹریفک پر اثر انداز ہوتی ہے۔ سڑک پر لائنوں کی زیادہ تعداد کا مطلب ہے کہ مزید کاریں اس سے گزر سکتی ہیں۔ اگر بس میں زیادہ لائنیں ہوں تو یہ مزید ڈیٹا اُٹھا سکتی ہے۔ مثال کے طور پر 16 لائنوں کی بس 16 بٹس اُٹھا سکتی ہے اور 32 لائنوں کی بس ڈیٹا کے 32 بٹس اٹھا سکتی ہے۔

بسز اس طریقے سے بنائی جاتی ہیں کہ یہ بہتر طریقے سے رابطہ قائم کر سکیں۔ پُرانے کمپیوٹر میں بسز، صرف ایک بائٹ ڈیٹا اُٹھانے کے قابل ہوتی تھیں، لیکن ٹیکنالوجی میں بہتری کے ساتھ آج کے کمپیوٹر میں بسز ایک ہی وقت میں بہت زیادہ بائٹس اُٹھا سکتی ہیں۔ چنانچہ کمپیوٹر کی رَفتار اور کارکردگی بہتر ہو رہی ہے۔

2.3.2 ایڈریس بَس (Address Bus)

ایک ایڈریس بَس ایڈریس کے بارے میں معلومات لانے اور لے جانے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ یہ تاروں کا ایک سیٹ ہوتا ہے جو ڈیٹا بس کی طرح کا ہوتا ہے لیکن یہ صرف سنٹرل پروسیسنگ یونٹ اور میموری کو جوڑتا ہے۔ جب بھی پروسیسر کو میموری سے ڈیٹا کی ضرورت ہوتی ہے یہ ایڈریس بَس پر ڈیٹا کا ایڈریس بھیج دیتا ہے۔ یہ ایڈریس میموری کی طرف لے جایا جاتا ہے جہاں مطلوبہ ایڈریس سے ڈیٹا حاصل کیا جاتا ہے اور ڈیٹا بس پر رکھا جاتا ہے۔ ڈیٹا بَس اس کو پروسیسر تک لے جاتی ہے۔

ایڈریس بَس کی اہمیت اس لیے ہے کہ ایڈریس بَس میں لائنوں کی تعداد میموری ایڈریس کی تعداد کا تعین کرتی ہے۔ اگر ایک ایڈریس بَس میں 8 لائنیں ہوں تو میموری لوکیشن کی زیادہ سے زیادہ تعداد جو کہ ایڈریس کی ہوسکتی ہے وہ 2^8 یعنی 256 ہوگی۔ آج کل کمپیوٹرز میں 32 بٹس ایڈریس لائنیں ہوتی ہیں۔ لہٰذا وہ 4GB کی میموری تک رسائی حاصل کرسکتے ہیں۔

2.3.3 کنٹرول بَس (Control Bus)

کنٹرول بَس، کنٹرول معلومات کو کنٹرول یونٹ سے دوسرے یونٹس تک لے جاتی ہے۔ کنٹرول معلومات کو تمام یونٹس کی سرگرمیوں کی ہدایات جاری کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ کنٹرول یونٹ ڈیٹا کو ALU سے میموری تک منتقل کرنے کی ہدایات دیتا ہے۔ یہ ڈیٹا پروسیسنگ کے لیے ALU کے ذریعے استعمال کیا جاتا ہے۔ کنٹرول یونٹ دوسرے یونٹس کے فنکشنز کو بھی کنٹرول کرتا ہے جیسا کہ ان پٹ/ آؤٹ پُٹ آلات اور ثانوی سٹوریج وغیرہ۔

2.4 کمپیوٹر سٹوریج (Computer Storage)

کمپیوٹر سٹوریج سے مراد کمپیوٹر میموری بھی ہوتا ہے۔ کمپیوٹر میموری پروگراموں اور ڈیٹا کو سٹور کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ کمپیوٹر میموری دو طرح کی ہوتی ہیں:

☆ مَین سٹوریج یا مین میموری ☆ ثانوی سٹوریج یا سیکنڈری میموری

مَین میموری کی براہ راست پروسیسنگ یونٹ تک رسائی ہوتی ہے۔ RAM مَین میموری کی ایک مثال ہے۔ جیسے ہی کمپیوٹر بند کیا جاتا ہے، مَین میموری کا ڈیٹا ضائع ہوجاتا ہے۔ آپ ثانوی میموری کی نسبت مَین میموری سے زیادہ تیزی سے ڈیٹا سٹور اور دوبارہ حاصل کرسکتے ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ مَین میموری، مدر بورڈ پر موجود ہوتی ہے۔ سیکنڈری میموری جیسا کہ فلاپی ڈسک، میگنیٹک ڈِسک وغیرہ، مدر بورڈ کے باہر واقع ہوتی ہیں۔ مَین میموری، سیکنڈری میموری کی نسبت زیادہ مہنگی ہوتی ہے۔ اسی لیے مَین میموری کا سائز، سیکنڈری میموری کی نسبت کم ہوتا ہے۔ چونکہ مَین میموری کی سٹوریج کی صلاحیت محدود ہوتی ہے اور CPU کو پروسیس کے لیے ڈیٹا کی لاکھوں بائٹس کو سٹور کرنا ہوتا ہے، اس لیے تمام کمپیوٹر سسٹمز میں اضافی میموری کی ضرورت ہوتی ہے جو سیکنڈری میموری یا سیکنڈری سٹوریج کہلاتی ہے۔

2.5 اِن پُٹ/آؤٹ پُٹ آلات (Input/Output Devices)

کمپیوٹر صرف اُسی وقت کارآمد ہوتا ہے جب یہ بیرونی ماحول کے ساتھ رابطہ کرنے کے قابل ہو۔ جب ہم کمپیوٹر پر کام کرتے ہیں تو ہم ڈیٹا اور ہدایات کو کمپیوٹر میں کچھ آلات کے ذریعے داخل کرتے ہیں۔ یہ آلات اِن پٹ آلات کہلاتے ہیں۔ اِسی طرح، کمپیوٹر ڈیٹا اور ہدایات کو پروسیس کرنے کے بعد کچھ آلات کے ذریعے آؤٹ پُٹ دیتے ہیں۔ یہ آلات آؤٹ پٹ آلات کہلاتے ہیں۔ اِن پٹ/ آؤٹ پٹ آلات، پیری فرل آلات بھی کہلاتے ہیں۔

2.6 پورٹس (Ports)

پورٹ ساکٹ کی طرح کا ایک آلہ ہے جو ایک بیرونی آلہ، جیسا کہ پرنٹر، کو کمپیوٹر سے منسلک کرتی ہے۔ کمپیوٹر اور بیرونی آلات کے درمیان تمام رابطہ، مناسب طریقے سے لگی ہوئی پورٹس کا نتیجہ ہوتا ہے۔ ہر کمپیوٹر پر پورٹ کنیکٹر مدر بورڈ سے منسلک ہوتے ہیں۔ پورٹس کی تین بنیادی اقسام ہیں:

(i) سیریل پورٹ (ii) متوازی پورٹ

(iii) یونیورسل سیریل بس (USB) پورٹ

آج کل کمپیوٹر میں ان تینوں اقسام کی پورٹس ہوتی ہیں اور ہر قسم کا کام مختلف ہوتا ہے۔

2.6.1 سیریل پورٹس (Serial Ports)

ایک سیریل پورٹ، ایک سیریل ہارڈ ویئر آلے کو ایک وقت میں ایک بِٹ کی معلومات کو منتقل کرتے ہوئے کمپیوٹر سے رابطہ پیدا کرنے میں مدد دیتی ہے۔ سیریل آلات جیسا کہ ماؤس، موڈیمز اور کی۔بورڈ کو ڈیٹا کو تیزی سے منتقل کرنے کے لیے رفتار کی ضرورت نہیں ہوتی۔ سیریل پورٹس کو اکثر کمیونیکیشن (COM) پورٹس بھی کہا جاتا ہے۔ یہ کمپیوٹر کے عقبی حصہ میں ایک بیرونی پورٹ ہوتی ہے جو PC کے مدر بورڈ سے براہ راست جُڑی ہوتی ہے۔ یہ پورٹس اُن ابتدائی پورٹس میں سے ایک تھیں جو کمپیوٹر میں لگائی گئی تھیں۔ پُرانی سیریل پورٹس میں 25 پن والے کنیکٹرز اِستعمال ہوتے تھے جبکہ موجودہ سیریل پورٹس میں 9 پن والے کنیکٹرز استعمال ہو رہے ہیں۔

شکل نمبر 2.12: سیریل پورٹس

2.6.2 متوازی پورٹس (Parallel Ports)

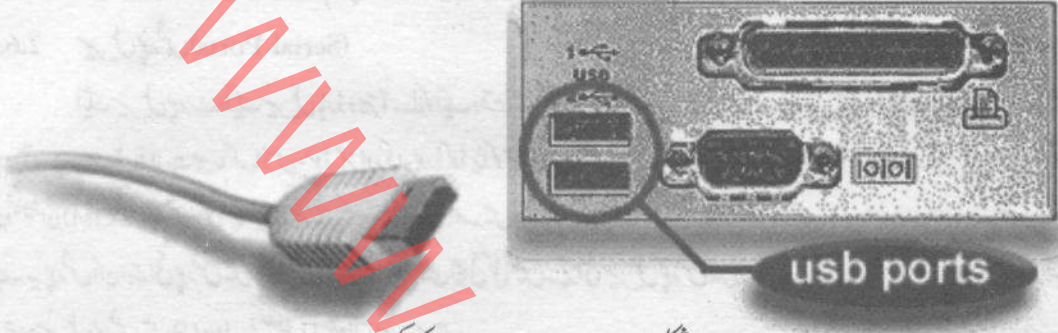
متوازی پورٹ، ایک بیرونی متوازی آلے کو ایک وقت میں 8 یا 25 بِٹس کی معلومات منتقل کرتے ہوئے کمپیوٹر سے رابطہ کرنے میں مدد دیتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ یہ سیریل پورٹ سے آٹھ گنا تیز ہوتی ہے۔ زیادہ تر آلات، جو کہ زیادہ تعداد میں ڈیٹا کو بھیجتے اور وصول کرتے ہیں جیسا کہ، پرنٹرز اور سکینرز متوازی پورٹس اِستعمال کرتے ہیں۔ متوازی پورٹس کو اکثر ''لائن پرنٹر پورٹس (LPT)'' بھی کہا جاتا ہے۔ متوازی پورٹ آپ کے PC کے عقبی حصہ پر سب سے بڑی پورٹ ہے جو کہ 25 لائنز پر مشتمل ہوتی ہے، جس میں 17 سگنل لائنز اور آٹھ (8) گراؤنڈ لائنز شامل ہوتی ہیں۔

شکل نمبر 2.13: متوازی پورٹ

2.6.3 USB پورٹس (USB Ports)

USB (یونیورسل سیریل بَس) ایک پلگ اور پلے ہارڈویئر انٹرفیس ہے جیسا کہ کی-بورڈ، ماؤس، جوائے سٹک سکینر، پرنٹر اور موڈیم۔ USB کے بینڈ کی زیادہ سے زیادہ چوڑائی 12Mbits/sec اور اس کے ساتھ 127 آلات لگائے جا سکتے ہیں۔ USB کے ساتھ ایڈیٹر کارڈ لگائے بغیر کمپیوٹر میں ایک نیا آلہ لگایا جا سکتا ہے۔ اسے PC کے عقبی حصہ کی مخصوص جگہ پر دیکھا جا سکتا ہے جیسا کہ شکل 2.7 میں دکھایا گیا ہے۔ بعض اوقات اس کے آگے USB کی علامت ہوتی ہے۔

شکل USB:2.14 پورٹ اور کونیکٹر

مشق

1۔ کمپیوٹر ہارڈ ویئر اور سافٹ ویئر میں کیا فرق ہے؟

2۔ درج ذیل پر مختصر نوٹ لکھیے۔

(i) سنٹرل پروسیسنگ یونٹ (ii) ارتھمیٹک اور لاجک یونٹ (iii) کنٹرول یونٹ

3۔ سسٹم بس کیا ہے؟ ڈیٹا بس، ایڈریس بس اور کنٹرول بس میں کیا فرق ہے؟

4۔ سسٹم سافٹ ویئر اور ایپلیکیشن سافٹ ویئر میں فرق بتلائیے۔

5۔ مین میموری اور سیکنڈری میموری پر نوٹ لکھیے اور مثالیں بھی دیجیے۔

6۔ ان پٹ آلات کی مختلف اقسام کیا ہیں؟

7۔ میگنیٹک ڈسک کی تعریف کیجیے۔

8۔ رینڈم ایکسیس میموری کی وضاحت کیجیے۔

9۔ خالی جگہ پُر کیجیے۔

(i) کمپیوٹر کی مدد سے حسابی اور منطقی عوامل پر فارم کرنے والے پروسیس کو ________ کہتے ہیں۔

(ii) کمپیوٹر کے فزیکل پارٹس جن کو ہم چھو اور محسوس کر سکتے ہیں ________ کہلاتے ہیں۔

(iii) کمپیوٹر ہارڈ ویئر کا سب سے اہم حصہ ________ ہے۔

(iv) ________ پروگرامز کا سیٹ ہے جو کہ کمپیوٹر کو ہدایات دیتے ہوئے بتلاتا ہے کہ یوزر، ہارڈ ویئر اور دوسرے سافٹ ویئر کے ساتھ کیسے آپریٹ کرتا ہے۔

(v) ________ اور ________ یونٹ الیکٹرونک سرکٹری پر مشتمل ہوتا ہے جو کہ تمام حسابی اور منطقی عوامل کو ایگزیکیوٹ کرتا ہے۔

(vi) آلات کو ایک رابطہ چینل کے ذریعے ملایا جاتا ہے جسے ________ کہتے ہیں۔

(vii) CPU کمپیوٹر کا ________ بھی کہلاتا ہے۔ (viii) ________ وولاٹائل میموری ہے۔

(ix) میگنیٹک ٹیپ ایک ________ آلہ ہے۔ (x) USB سے مراد ________ ہے۔

10۔ درست کے سامنے T اور غلط کے سامنے F لکھیں۔

(i) کمپیوٹر ایک آلہ ہے جو کہ انفرمیشن کو ڈیٹا کی شکل میں قبول کرتا ہے اور اسے کسی نتیجہ کے لیے مینو پلیٹ کرتا ہے جو کہ ہدایات کے تسلسل پر مبنی ہوتا ہے۔

(ii) RAM پروگرامز کا سیٹ ہے جو کہ کمپیوٹر کو یوزر، ہارڈ ویئر اور دوسرے سافٹ ویئر کے ساتھ آپریٹ کرنے کے لیے ضروری ہدایات دیتا ہے۔

(iii) CPU کو کمپیوٹر کا دماغ (Brain) کہتے ہیں۔

(iv) ڈیٹا بس ایک الیکٹریکل پاتھ ہے جو کہ CPU، میموری، ان پٹ/آؤٹ پٹ کے آلات اور سیکنڈری سٹوریج کے آلات کو جوڑتا ہے۔

(v) مین میموری کو بعض اوقات سیکنڈری میموری بھی کہتے ہیں۔

(vi) میموری جس کی فہرست بجلی فیل ہونے پر بھی گم نہیں ہوتی نان وولاٹائل میموری کہلاتی ہے۔

(vii) ایک سیریل پورٹ ایک سیریل ہارڈ ویئر آلہ کو کمپیوٹر کے ساتھ ایک ہی وقت میں ایک بٹ انفرمیشن جاری کرتے ہوئے رابطہ کرنے کی اجازت دیتی ہے۔

(viii) ایڈریس بس، CPU، RAM اور دوسرے ان پُٹ/ آؤٹ پٹ آلات کو جوڑتی ہے۔

(ix) سسٹم یونٹ میں رجسٹر ہائی سپیڈ میموری لوکیشنز ہیں۔

(x) ROM میں ہدایات بوٹنگ پروسیس میں استعمال ہوتی ہیں۔

11۔ درست جواب چُنیے۔

(i) درج ذیل میں سے کونسا آلہ سسٹم یونٹ کے اندر نہیں ہے؟

(a) RAM (b) مونیٹر (c) ہارڈ ڈسک
(d) CD-ROM ڈرائیوز (e) موڈیم

(ii) درج ذیل میں سے کون سا کمپیوٹر سسٹم کا حصہ ہے؟

(a) CPU (b) میموری (c) ان پٹ/ آؤٹ پٹ یونٹس
(d) اوپر کے تمام اجزا (e) اوپر کا کوئی جز نہیں

(iii) ارتھمیٹک اور لاجک یونٹ پر فارم کر سکتے ہیں۔

(a) جمع (b) تفریق (c) ضرب
(d) جمع، تفریق، ضرب (e) کوئی بھی نہیں۔

(iv) سسٹم بس کو درج ذیل یونٹس کو ملانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

(a) CPU (b) مین میموری (RAM,ROM)
(c) ان پٹ/ آؤٹ پٹ آلات (d) a تا c (e) کوئی بھی نہیں

(v) درج ذیل میں کون سے کمپیوٹر میں بس کی قسم نہیں ہیں؟

(a) ڈیٹا بس (b) ایڈریس بس (c) پاور بس
(d) کنٹرول بس (e) اوپر والے تمام اجزا

جوابات

9. (i) (EDP) الیکٹرونک ڈیٹا پروسیسنگ (ii) کمپیوٹر ہارڈ ویئر (iii) (CPU) سنٹرل پروسیسنگ یونٹ (iv) (OS) آپریٹنگ سسٹم
(v) ارتھمیٹک، لاجک (vi) بس (vii) دماغ (viii) RAM (ix) سٹوریج (x) یونیورسل سیریل بس

10. (i) T (ii) F (iii) T (iv) T (v) F
(vi) T (vii) T (viii) F (ix) T (x) T

11. (i) b (ii) d (iii) d (iv) d (v) c

ان پٹ / آؤٹ پٹ آلات

(Input / Output Devices)

کمپیوٹر اور باہر کی دُنیا کا رابطہ اِن پٹ اور آؤٹ پٹ آلات کی مدد سے ہوتا ہے۔ یوزر (User) اِن پٹ آلات کی مدد سے کمپیوٹر میں ڈیٹا اور ہدایات داخل کرتا ہے۔ کمپیوٹر ڈیٹا پروسیس کر کے نتائج آؤٹ پٹ آلات کو واپس بھیج دیتا ہے۔ اِن پٹ کو مختلف شکلوں میں دیا جاسکتا ہے۔ مثلاً تحریر، شکل، آواز وغیرہ۔ اس طرح آؤٹ پٹ آلات کو ہم حسب ضرورت مختلف صورتوں میں حاصل کر سکتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ کئی اقسام کے اِن پٹ اور آؤٹ پٹ آلات دستیاب ہیں۔

عام طور پر استعمال ہونے والے اِن پٹ آلات مندرجہ ذیل ہیں:

☆ کی-بورڈ ☆ ماؤس ☆ مائیکروفون

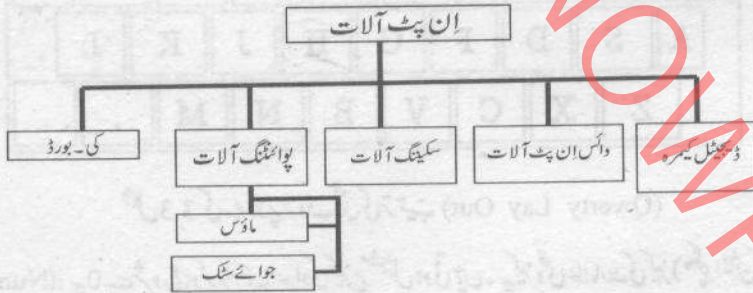
عام طور پر استعمال ہونے والے آؤٹ پٹ آلات مندرجہ ذیل ہیں:

☆ مونیٹر ☆ پرنٹر ☆ سپیکر

کچھ آلات ایسے بھی ہیں جو بطور ان پٹ اور آؤٹ پٹ دونوں طرح استعمال ہوتے ہیں مثلاً ٹچ سکرین، ہارڈ ڈسک ڈرائیو، فلاپی ڈسک ڈرائیو، وغیرہ۔

3.1 ان پٹ آلات (Input Devices)

وہ آلات جن کی مدد سے کمپیوٹر میں ڈیٹا اور ہدایات داخل کی جاتی ہیں، ان پٹ آلات کہلاتے ہیں۔

ڈیٹا پروسیسنگ سے پہلے سب سے ضروری بات یہ ہے کہ ڈیٹا اور ہدایات کو کسی ان پٹ آلہ سے کمپیوٹر میں داخل کیا جائے۔ یہ ان پٹ آلہ ڈیٹا اور ہدایات کو ایسی شکل میں تبدیل کر دیتا ہے جس کو کمپیوٹر پروسیس کر سکتا ہے۔ ایک کمپیوٹر کئی ملین ہدایات کو ایک سیکنڈ میں پروسیس کر سکتا ہے اور آخر کار آؤٹ پٹ انفرمیشن کی شکل میں دیتا ہے۔ شکل 3.1 میں مختلف اقسام کے اِن پٹ آلات دکھائے گئے ہیں۔

شکل 3.1 اِن پٹ آلات کی مختلف اقسام

3.1.1 کی-بورڈ (Keyboard)

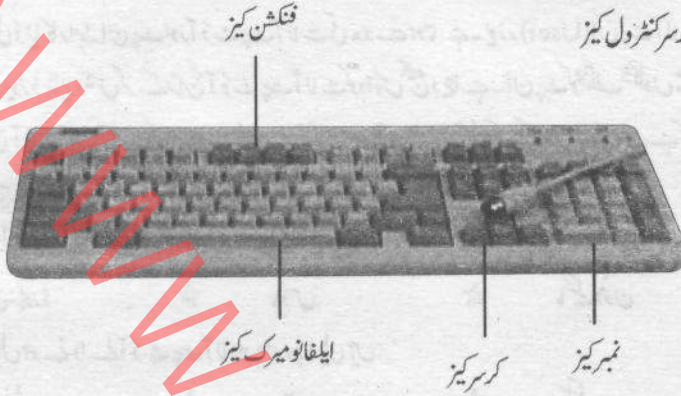
کی-بورڈ ایک معیاری اِن پٹ آلہ ہے جو تحریری (Text) ڈیٹا کو کمپیوٹر میں داخل کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ کی-بورڈ روایتی ٹائپ رائٹر کی طرح کا ہوتا ہے۔ فرق صرف یہ ہے کہ اس میں کچھ زائد کمانڈز اور فنکشن کیز (keys) ہوتی ہیں۔ کی-بورڈز میں سب سے مشہور اور مقبول

لے آؤٹ (Layout) کوورٹی (QWERTY) اورڈی وراک (D-Vorak) کیز ہیں۔ لے آؤٹ سے مراد کیز کی کی بورڈ میں ترتیب ہے۔ ایک مثالی کی۔بورڈ میں 101 سے 104 تک کیز ہوسکتی ہیں۔کی۔بورڈ میں کیز کی درجہ بندی عموماً درج ذیل ہے:

☆ ایلفانومیرک کیز: حروف تہجی اوراعداد

☆ نومیرک کیز: اعداداورحسابی عوامل

☆ فنکشن کیز: (F1,F2,F3,------,F12)

☆ کرسرکنٹرول کیز

شکل 3.2 ایک کی بورڈ کی مختلف کیز

ایلفانومیرک کیز (Alphanumeric Keys): یہ کیز حروف تہجی، اعداد اور دوسری مخصوص علامتوں کو کمپیوٹر میں داخل کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔ان کیز کی پوزیشن روایتی ٹائپ رائٹر کی طرح ہوتی ہے۔یہ کیز مندرجہ ذیل اقسام کے ڈیٹا کو کمپیوٹر کے اندر داخل کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔

حروف تہجی کی کیز (Alphabet Keys): یہ A سے Z تک بڑے اور چھوٹے حروف کی کیز ہوتی ہیں۔حروف تہجی کی کی۔بورڈ پر ترتیب شکل 3.3 میں دکھائی گئی ہے۔اس ترتیب کو وورٹی (QWERTY) ترتیب کہتے ہیں۔

شکل 3.3 کی۔بورڈ پر حروف تہجی کی ترتیب (Qwerty Lay Out)

نمبرکیز (Number Keys): یہ 0 سے شروع ہوکر 9 تک اعداد کی کیز پر مشتمل ہوتی ہیں۔یہ کیز وقفی علامات کی کیز (پنکچو ایشن کیز)، مخصوص کریکٹر کیز اور سپیس بار کی پر مشتمل ہوتی ہیں۔

نومیرک کیز (Numeric Keys): یہ کیز ان پٹ آلہ کے طور پر اعداد کو کمپیوٹر میں داخل کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔ان کیز کی ترتیب ٹائپ رائٹر جیسی ہے۔نمبر کیز کے علاوہ جمع، تفریق، ضرب، تقسیم جیسے حسابی عوامل کرنے کی کیز ہوتی ہیں۔

فنکشن کیز (Function Keys): فنکشن کیز ان مختلف مقاصد کے لیے استعمال ہوتی ہیں جن کا انحصار جاری پروگرام کی مناسبت پر ہوتا ہے۔ یہ کیز کمپیوٹر کے معمول کے کام کرنے کے لیے مختصر کمانڈز مہیا کرتی ہیں۔

زیادہ تر فنکشن کیز کمپیوٹر کے بالائی حصہ میں ہوتی ہیں۔ ان پر F1 سے F 12 کے الفاظ درج ہوتے ہیں۔ بہت سے پروگرام جن میں زیادہ تر مائیکروسافٹ کے بنائے ہوئے ہیں فنکشن کیز استعمال ہوتی ہیں۔ فنکشن کیز زیادہ تر دوسری کیز مثال کے طور پر سی ٹی آر ایل (Ctrl) کی، آلٹ (Alt) کی، اور شفٹ (Shift) کی، کو اکٹھا کر کے استعمال کرتے ہیں۔ اس طرح کی کیز جو مل کر کوئی کمانڈ دینے کے لیے استعمال ہوتی ہیں کی بورڈ شارٹ کٹس کہلاتی ہیں۔

کرسر کنٹرول کیز (Cursor Control Keys): کرسر کیز کی۔بورڈ ان پٹ کی جگہ کا تعین کرنے میں استعمال ہوتی ہیں۔ یہ چار تیروں کے نشان والی کیز کرسر کو اپنی موجودہ پوزیشن سے دائیں، بائیں، اوپر اور نیچے حرکت دینے کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔ کرسر کیز کو حرکت دینے سے نہ تو کوئی تبدیلی ہے اور نہ کوئی کریکٹر سکرین سے غائب ہوتا ہے۔ یہ کیز سکرین نیویگیشن کے لیے بھی استعمال ہوتی ہیں۔ نیچے کچھ دوسری اہم کیز کا فنکشن بھی دیا گیا ہے۔

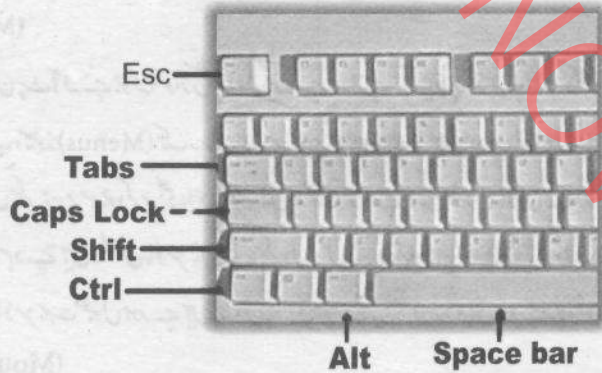
اینٹر کی (Enter key): یہ کی کمانڈز کو اینٹر کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے یا کرسر کو ایک لائن کی آخری پوزیشن سے اگلی لائن کی پہلی پوزیشن پر لے آتی ہے۔ بعض کی۔بورڈز میں اینٹر کی بجائے ریٹرن (Return) کا لیبل لگا ہوتا ہے۔

ای ایس سی کی (ESC Key): Escape, ESC کا مخفف ہے۔ یہ کی آلات کو مخصوص کوڈ بھیجنے کے لیے یا پروگراموں اور دوسرے مقررہ کاموں سے باہر نکلنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

ڈیلیٹ کی (Delete Key): یہ کی کرسر کی موجودہ پوزیشن سے اور اس کے علاوہ کرسر کے دائیں طرف والی پوزیشن سے بھی کریکٹر کو مٹا دیتی ہے۔ یہ مختلف اوبجیکٹس (Objects) کو مٹانے کا کام کرتی ہے لیکن کرسر کو اپنی جگہ سے حرکت نہیں دیتی۔

کیپس لاک کی (CAPS Lock Key): اس کی کو دبانے سے حروف تہجی بڑے حروف تہجی کی صورت اختیار کر جاتے ہیں۔

اینڈ کی (End Key): یہ کی کرسر کو لائن کی آخری پوزیشن، صفحے کے آخر یا فائل کے آخر تک حرکت دیتی ہے، اس کا انحصار کرسر کی صفحہ پر پوزیشن اور جاری پروگرام پر ہوتا ہے۔

کنٹرول (Ctrl) کی: Ctrl، Control کا مخفف ہے۔ اس کی کو دوسری کیز کے ساتھ ملا کر سپیشل کریکٹر بنانے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ یہ کنٹرول کریکٹر کے معنی کا انحصار زیر استعمال پروگرام پر ہوتا ہے۔

شکل 3.4: کی۔بورڈ کے بائیں حصہ کی کیز

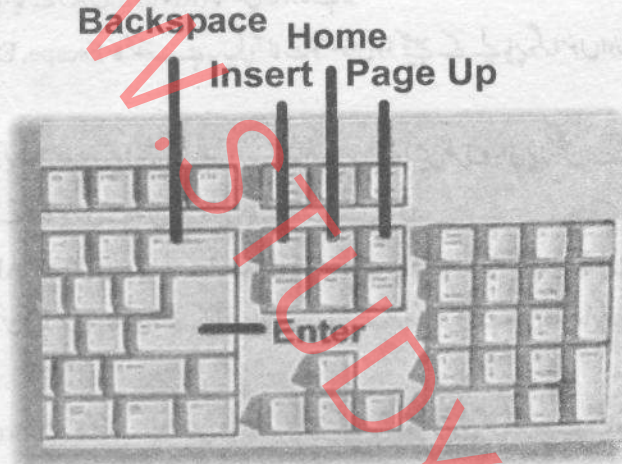
آلٹ (Alt) کی: Alt, Alternate کا مخفف ہے۔ یہ کی دوسری کیز کے ساتھ ملا کر مخصوص کریکٹرز بنانے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

ٹیب (TAB) کی: یہ کی کرسر کو خالی جگہ کے اوپر سے سکرین کے دائیں طرف پھلانگنے یا جمپ لگانے کے لیے مدد دیتی ہے۔اس کے کرسر کو بائیں طرف جمپ لگانے کے لیے شفٹ اور ٹیب (Shift+Tab) دونوں کو اکٹھا دبایا جاتا ہے۔

پیج اپ اور پیج ڈاؤن (Page up and Page Down) کیز: یہ کیز کرسر کو سطروں کی خاص تعداد میں اوپر یا نیچے حرکت دینے کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔عموماً ایک وقت میں ایک صفحہ ہوتا ہے۔ان کا مخفف Pg Up اور Pg Dn ہے۔

ہوم (Home) کی: یہ کی کرسر کو سطر یا صفحہ یا فائل کے آغاز تک حرکت دے سکتی ہے، جس کا انحصار زیر استعمال پروگرام پر ہوتا ہے۔

انسرٹ (Insert) کی: انسرٹ موڈ میں تمام ٹائپ شدہ کریکٹرز کو کرسر کی پوزیشن میں (یا نقطہ اندراج کے دائیں طرف لے جاتے ہیں) ہر نئے اندراج پر کرسر کے دائیں طرف والے کریکٹرز دائیں طرف دھکیل دیتے ہیں تا کہ ان کی جگہ نئے کریکٹرز آ جائیں۔اگر انسرٹ موڈ کو آف کر کے ٹائپنگ کی جائے تو بجائے اس کے کہ نیا کریکٹر پرانے کریکٹر کے ساتھ آ جائے۔نیا کریکٹر پچھلے کریکٹر کی جگہ لے لیتا ہے، اس کو اوور رائٹ (Overwrite) موڈ کہتے ہیں۔زیادہ تر PC کی۔بورڈ ایسے ہوتے ہیں جن میں انسرٹ کی ہوتی ہے جس سے ہم انسرٹ اور اوور رائٹ موڈ آگے پیچھے کر سکتے ہیں۔

سپیس بار (Space Bar) کی: اس کو دبانے سے کرسر ایک سپیس (Space) دائیں طرف حرکت کرتا ہے۔

شکل 3.5 کی۔بورڈ کی دائیں طرف مخصوص کیز

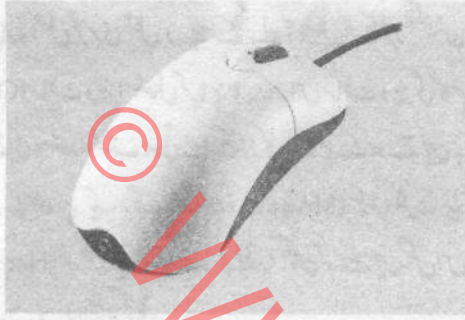
3.1.2 ماؤس (Mouse)

ماؤس ایک ایسا ان پٹ آلہ ہے جو کہ ہموار سطح پر رول کرتا ہے اور ڈسپلے سکرین پر ماؤس پوائنٹر کو کنٹرول کرتا ہے۔سکرین پر کرسر عموماً ایک تیر ہوتا ہے جو کہ تحریر کے انتخاب، مینوز (Menus) تک رسائی اور سکرین پر موجود ڈیٹا، فائلوں اور پروگراموں میں ربط کے کام آتا ہے۔جس سمت میں آپ ماؤس کو حرکت دیتے ہیں سکرین پر موجود کرسر بھی اسی سمت میں حرکت کرتا ہے۔عام طور پر ماؤس کے دو بٹن ہوتے ہیں جو کہ جاری پروگرام کی مطابقت سے مختلف کام سرانجام دیتے ہیں۔بعض ماؤسز میں ایک سکرول ویل (Scroll wheel) شامل ہوتا ہے جو لمبے ڈاکیومینٹس کی سکرولنگ کے لیے ہوتا ہے۔آج کل بصری ماؤسز بہت مقبول ہو رہے ہیں۔رول بال کی بجائے یہ منعکس روشنی کی مدد سے پوائنٹر کی حرکت کو کنٹرول کرتے ہیں۔

ماؤس ایونٹ (Mouse Event)

ماؤس ایونٹ سے مراد وہ عمل ہے جو کہ ماؤس کی مدد سے سرانجام دیا جاتا ہے۔عام طور پر ماؤس سے مندرجہ ذیل عمل کیے جاتے ہیں۔

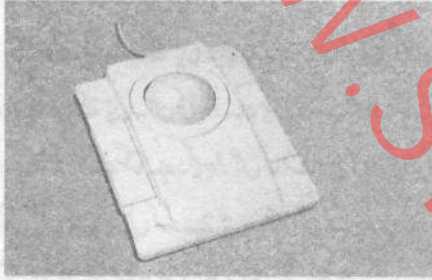
(i) بائیں کلک (ii) دائیں کلک (iii) ڈریگ

(i) بائیں کلک (Left Click): بائیں کلک کے استعمال سے گرافیکل اوبجیکٹ سلیکٹ کرتے ہیں۔ جیسے فائل آئیکن اور کسی ڈاکیومنٹ میں تحریر کا حصہ وغیرہ یا کسی بٹن کو جیسے سٹارٹ بٹن پروگرام کو بند کرنے، کھولنے یا ونڈو کو منی مائیز کرنے کے لئے استعمال کرتے ہیں۔

شکل 3.6 ماؤس سکرول ویل کے ساتھ

(ii) دائیں کلک (Right Click): کسی چیز مثلاً فائل، فولڈر یا ڈیسک ٹاپ وغیرہ کی خصوصیات دیکھنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

(iii) ڈریگ (Drag): ڈریگ کا عمل تب ہوتا ہے جب آپ بائیں جانب سے ماؤس کو دبائے رکھ کر حرکت دیتے ہیں۔ اس عمل سے ایک سے زیادہ چیزوں کو ایک وقت میں منتخب کیا جا سکتا ہے یا پھر انہیں کسی دوسری جگہ پر لے جایا جا سکتا ہے۔ شکل 3.6 میں ایک سکرول ویل والا عام ماؤس دکھایا گیا ہے۔

3.1.3 ٹریک بال (Track Ball)

ٹریک بال ایک پوائنٹنگ آلہ ہے جو کہ ماؤس کی طرح کام کرتا ہے۔ ٹریک بال کی بالائی سطح پر ایک بال ہوتا ہے۔ سکرین پر اشارے کو حرکت دینے کے لیے آپ اپنی انگلی، انگوٹھے یا ہاتھ کی سطح سے بال کو رول کرتے ہیں۔ بال کے ساتھ عموماً ایک سے تین بٹن ہوتے ہیں جنہیں ماؤس کے بٹنوں کی طرح ہی استعمال کیا جاتا ہے۔ ٹریک بال کو استعمال کرنے کے لیے زیادہ جگہ درکار نہیں ہوتی۔ اس کے علاوہ آپ ٹریک بال کو کسی بھی قسم کی سطح پر رکھ سکتے ہیں۔ ان دونوں وجوہات کی بناء پر ٹریک بال پورٹیبل کمپیوٹر میں مقبول پوائنٹنگ آلہ ہے۔

شکل 3.7 ایک عام ٹریک بال

3.1.4 جوائے اسٹک (Joy Stick)

جوائے اسٹک بھی ایک ایسا ان پٹ آلہ ہے جسے کمپیوٹر گیمز یا کمپیوٹر کی مدد سے ڈیزائن یا کسی ڈیزائن کی نقل کرنے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ ایک جوائے اسٹک ماؤس سے ملتی جلتی ہے ماسوائے اس کے کہ ماؤس کی حرکت بند کرتے ہی کرسر کی حرکت بھی بند ہو جاتی ہے۔ ایک جوائے اسٹک کے ساتھ اشارہ اسی طرف حرکت کرتا رہتا ہے جس طرف جوائے اسٹک حرکت کرنے کا اشارہ کرتی ہے۔ پوائنٹر کی حرکت کو روکنے کے لیے آپ جوائے اسٹک کو اس کی نارمل پوزیشن پر لائیں گے۔ زیادہ تر جوائے اسٹکس میں دو بٹن لگے ہوتے ہیں جن کو ٹرائیگرز (Triggers) کہتے ہیں۔

شکل 3.7 جوائے اسٹک

3.1.5 سکینر (Scanner)

سکینر ایک ایسا ان پٹ آلہ ہے جو کہ کاغذ پر بنے ہوئے امیج (Image) کو خود ہی پڑھ کر تمام انفرمیشن کمپیوٹر کی میموری میں منتقل کر دیتا ہے جہاں یہ پروگرام سٹور ہو سکتا ہے اور اس کی تشریح کی جا سکتی ہے۔ یہ انفرمیشن کسی تحریری کی شکل میں نہیں بلکہ ایک گرافک امیج یا تصویر کی صورت میں منتقل

ہوتی ہے۔ اگر کاغذ پر کوئی تحریر ہے تو پھر بھی یہ انفرمیشن تحریر کی شکل میں منتقل نہیں ہوتی بلکہ تحریر ایک تصویر کی شکل میں منتقل ہوتی ہے۔ اس امیج کو دوبارہ اصل تحریری شکل دینے کے لیے آپٹیکل کریکٹر ریکگنیشن (OCR) سافٹ ویئر استعمال کرنا پڑتا ہے۔ اس سافٹ ویئر کی کام کرنے کی استعداد مختلف ہوتی ہے۔ سکینرز کئی اقسام کے ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر یک رنگ (Monochrome) سکینر، فلیٹ بیڈ (Flat Bed) اور کلر سکینرز جو پورے صفحہ کو فوراً سکین کر سکتے ہیں لیکن اس پر ہزاروں روپے لاگت آتی ہے۔

شکل 3.9 اوپر کھلنے ڈھکنے والا سکینر

3.16 مائیکروفون (Microphone)

مائیکروفون ایک ایسا ان پٹ آلہ ہے جو کہ سمعی یا صوتی ڈیٹا کو ڈیجیٹلی ریکارڈ کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ اس کو ہم کمپیوٹر یا ریکارڈر کے ساتھ پلگ کر سکتے ہیں۔ بہت سے پروگرام مائیکروفون کی آواز کو ریکارڈ کر سکتے ہیں۔ ان کی مدد سے یوزر ٹیکسٹ لکھوا سکتا ہے یا زبانی طور پر کمانڈز دے سکتا ہے۔ کمپیوٹر میں سافٹ ویئر آواز کی لہروں کی ڈیجیٹل شکل میں تبدیل کر دیتے ہیں۔ پھر اس کو کمپیوٹر کی میموری میں سٹور کر لیتے ہیں اور بوقت ضرورت پروسیس کر لیتے ہیں۔

شکل 3.10 ایک عام مائیکروفون

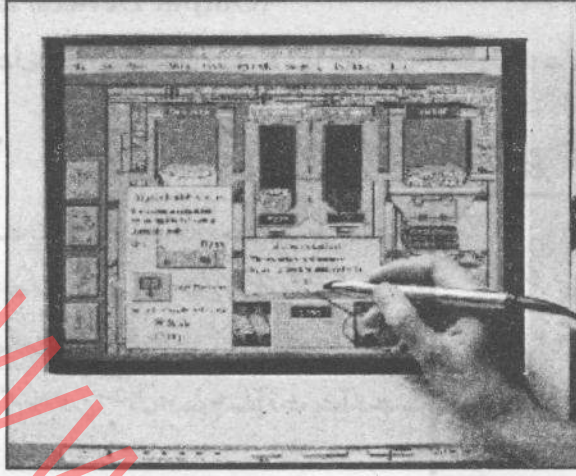
آواز کی پہچان (Voce Recognition)

آواز کی پہچان کرنے والا سسٹم مائیکروفون کو ان پٹ آلے کے طور پر استعمال کرتے ہوئے کسی فرد کی آواز سے پیدا ہونے والے برقی اشکال (Patterns) کا کمپیوٹر میں پہلے ہی سے موجود اشکال کے ساتھ موازنہ کر کے آواز کو ڈیجیٹل ڈیٹا میں تبدیل کر دیتا ہے۔

وائس ریکگنیشن یوزر کے لیے آواز کو بطور ان پٹ استعمال کرنے کی سہولت دیتا ہے۔ وائس ریکگنیشن کی مدد سے ہم کمپیوٹر پر تحریر لکھوا سکتے ہیں یا کمپیوٹر میں نئے پروگرامز شروع کرنے کے لیے کچھ منتخب پروگرامز ختم کرنے کے لیے یا پروگرام محفوظ کرنے کے لیے کمپیوٹر کو کمانڈ دے سکتے ہیں۔

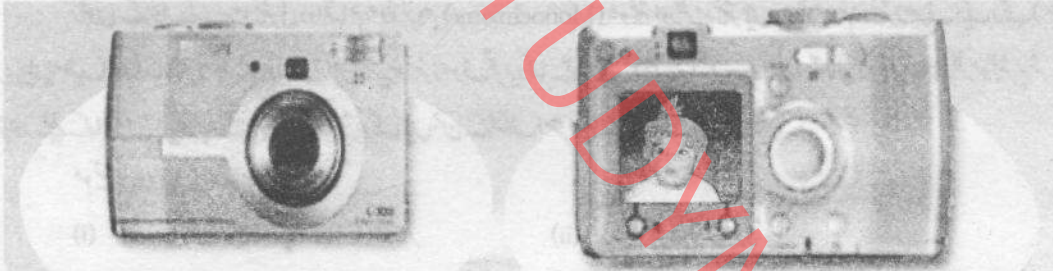
3.1.7 لائٹ پین (Light Pen)

لائٹ پین ایک پین کی شکل کا روشنی کا حساس ان پٹ آلہ ہے۔ اس پین کو کمپیوٹر سکرین پر اشکال بنانے یا مینیو کے انتخاب کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ جونہی اس پین کا سرا سکرین کے کسی نقطہ پر رکھا جاتا ہے تو یہ کمپیوٹر جسے اس نقطہ کے x,y محددات معلوم ہوتے ہیں، کو ایک سگنل واپس بھیجتا ہے۔ لائٹ پین کسی بھی سائز کی سکرین پر استعمال ہو سکتا ہے۔

لائٹ پین میں ماؤس کی تمام صلاحیتیں مکمل طور پر موجود ہوتی ہیں اور اس کے لیے ہمیں متوازی سطح کی بھی ضرورت نہیں پڑتی۔ لائٹ پین کے استعمال سے یوزر پروگرام پر زیادہ توجہ دے سکتا ہے اور ڈریگ اور ڈراپ یا ہائی لائٹنگ میں سے انتخاب کر سکتا ہے۔ لائٹ پین کمپیوٹر پر زیادہ تیز اور صحیح کام کرنے کے لیے یوزر اور کمپیوٹر سسٹم کی بہت مدد کرتا ہے۔

شکل 3.11 لائٹ پین کا استعمال گرافک ڈسپلے پر

3.1.8 ڈیجیٹل کیمرہ (Digital Camera)

ڈیجیٹل کیمرہ ایک ایسا آلہ ہے جس میں ہم امیج کو بجائے فلم کے اس کی میموری میں سٹور کر سکتے ہیں۔ ایک دفعہ تصویر اتارنے کے بعد ہم اس کو کمپیوٹر سسٹم میں منتقل کر سکتے ہیں۔ اس کے بعد اس کو بڑے سلیقے اور احتیاط سے گرافک پروگرام میں تبدیل کر سکتے ہیں اور پھر پرنٹ کر سکتے ہیں۔ یہ کیمرہ عام کیمرے کی نسبت خاص وقت میں زیادہ تصویریں کھینچنے کی صلاحیت رکھتا ہے اور اس کی کوالٹی بھی بہت بہتر ہوتی ہے۔

شکل 3.12 ڈیجیٹل کیمرہ کا سامنے والا حصہ

شکل 3.13 ڈیجیٹل کیمرہ کا پیچھے والا حصہ

ڈیجیٹل کیمروں کا سب سے بڑا فائدہ یہ ہے کہ فوٹو بنانے میں بہت کم خرچ اور بہت کم وقت لگتا ہے کیونکہ اس میں فلم کو پروسیس کرنے کی ضرورت نہیں پڑتی ہے۔

ڈسک ڈرائیو

ڈسک ڈرائیو وہ مشین ہے جو ڈیٹا کو ڈسک پر لکھتی ہے اور اُس پر سے پڑھتی بھی ہے۔ ڈسک ڈرائیو ڈسک کو بروقت گھماتی ہے اور اس پر لکھنے یا پڑھنے کے لیے اس میں ایک یا ایک سے زیادہ ہیڈز ہوتے ہیں جن کے ذریعے ڈیٹا کو پڑھ کر یہ اُسے مزید پروسینگ کے لیے کمپیوٹر کی مین میموری میں بھیج دیتی ہے۔ مختلف قسم کی ڈسکوں کے لیے مختلف ڈسک ڈرائیوز ہوتی ہیں۔ مثلاً ہارڈ ڈسک کے لیے ہارڈ ڈسک ڈرائیو (HDD) اور فلاپی ڈسک کے لیے فلاپی ڈسک ڈرائیو (FDD) استعمال ہوتی ہے۔ ڈسک ڈرائیو اندرونی بھی ہو سکتی ہے (جب وہ کمپیوٹر کے اندر لگی ہوئی ہو) اور بیرونی بھی (جب وہ کسی علیحدہ ڈبے میں کمپیوٹر کے ساتھ منسلک ہو)۔

3.2 آؤٹ پٹ آلات (Output Devices)

وہ آلات جو کمپیوٹر سے ڈیٹا اور معلومات کو وصول کرنے کے لیے استعمال ہوں، آؤٹ پٹ آلات کہلاتے ہیں۔ مندرجہ ذیل آؤٹ پٹ آلات کا استعمال بہت عام ہے۔

☆ مونیٹر ☆ پرنٹر ☆ سپیکر

ان آلات کی تفصیل میں جانے سے پہلے یہ ضروری ہے کہ ان سے منسلک دو تصورات یعنی سافٹ کاپی اور ہارڈ کاپی کی وضاحت کردی جائے۔ کسی دستاویز کا الیکٹرونک ورژن، جس کو سٹوریج ڈیوائس پر سٹور کیا جاتا ہے، کو سافٹ کاپی کہتے ہیں جب کہ برقی دستاویز کی چھپی ہوئی شکل کو ہارڈ کاپی کہتے ہیں۔ یہاں ہم عام طور پر استعمال ہونے والے آؤٹ پٹ آلات کے بارے میں بتاتے ہیں۔

> **یاد رکھیے!**
> ٹچ سکرین، ہارڈ ڈسک ڈرائیو اور فلاپی ڈسک ڈرائیو وغیرہ ایسے آلات ہیں جو ان پٹ اور آؤٹ پٹ آلات کے طور پر استعمال ہوتے ہیں

3.2.1 مونیٹرز (Monitors)

مونیٹر پرسنل کمپیوٹر پر سب سے زیادہ استعمال ہونے والا آؤٹ پٹ آلہ ہے۔ اسے ڈسپلے سکرین بھی کہتے ہیں۔ آپ ٹائپنگ کرتے ہوئے، کوئی کمانڈ دیتے ہوئے، انٹرنیٹ سرفنگ کرتے ہوئے حتیٰ کہ موسیقی سنتے ہوئے بھی مونیٹر پر ضرور دیکھتے ہیں۔ سکرین پر تصویر کتنی اچھی دکھائی دیتی ہے، یہ بہت سارے عوامل پر منحصر ہے جن میں سے ایک ریزولوشن (resolution) ہے جو کہ مونیٹر کی کوالٹی پر اثر انداز ہوتی ہے۔ ریزولوشن سے مُراد سکرین پکسلز (Pixels) کی تعداد ہے جو کہ لائنوں کی صورت میں ہوتی ہیں۔

رنگوں کے حوالے سے مونیٹر کی دو اقسام، مونوکروم (Monochrome) مونیٹر اور کلر مونیٹر ہیں۔ مونوکروم مونیٹرز صرف ایک رنگ (مثلاً سبز، پیلا یا سفید) عموماً سیاہ پس منظر میں دکھاتے ہیں۔ یہ مونیٹرز صرف تحریر دکھاتے ہیں اور انہیں گرافکس کے لیے استعمال نہیں کیا جاتا۔ کلر مونیٹر پر سُرخ، سبز اور نیلے کے امتزاج دیکھے جاسکتے ہیں۔ یہ بنیادی رنگ ہیں جن کے مختلف امتزاج بے شمار رنگ دکھا سکتے ہیں۔

مونیٹر کی دو بنیادی اقسام ہیں:

(i) کیتھوڈ ریز ٹیوب (CRT) مونیٹر (ii) فلیٹ پینل مونیٹر

CRT مونیٹر

ایک CRT (Cathod Ray Tube) مونیٹر فاسفورس کی تہہ لگی سکرین پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس کے عقب میں تین الیکٹرون گنیں (Guns) ہوتی ہیں۔ سکرین پر فاسفورس کی تہہ نکتوں کی جالی کی صورت میں ہوتی ہے۔ فاسفورس کے کم سے کم نقطوں کی تعداد جن پر گن فوکس کرسکتی ہے، کو پکسل یا پکچر ایلیمنٹ کہتے ہیں۔

تین الیکٹرون گنیں تین مختلف رنگوں (سُرخ، سبز اور نیلی) کی شعائیں نکالتی ہیں۔ رنگین مونیٹر میں ہر پکسل میں تین فاسفورس سُرخ، سبز اور نیلا، نکتوں کی شکل میں موجود ہوتے ہیں۔ جب ان گنوں کی شعائیں اکٹھی ہوتی ہیں اور پکسل پر فوکس کرتی ہیں تو فاسفورس روشن ہوجاتے ہیں۔ مونیٹر مختلف شدتوں میں تینوں شعاؤں کو اکٹھا کرکے مختلف رنگ سکرین پر ظاہر کرتا ہے۔

شکل 3.14 CRT مونیٹر

CRT مونیٹر میں شیڈو ماسک (Shadow Mask) ہوتا ہے جو کہ دھات سے بنی ہوئی نفیس جالی دار ساخت ہوتی ہے اور سکرین کے سائز اور شکل کے مطابق ہوتی ہے۔ شیڈو ماسک کی جالی کے سوراخ الیکٹرون شعاؤں کو ایک سیدھ میں لانے کے لیے استعمال ہوتے ہیں تاکہ اس بات کو یقینی بنایا جائے کہ وہ بالکل صحیح فاسفورس نقطے پر جا کے لگیں۔ زیادہ تر شیڈو ماسکوں میں یہ سوراخ ایک تکون کی صورت میں مرتب ہوتے ہیں۔

فلیٹ پینل مونیٹر (Flat Panel Monitor)

یہ مونیٹر اپنے چھوٹے سائز کی وجہ سے لیپ ٹاپ اور ایک جگہ سے دوسری جگہ آسانی سے منتقل ہو سکنے والے کمپیوٹرز میں استعمال ہوتے ہیں۔ یہ قیمتی ہوتے ہیں مگر CRT مونیٹرز جیسی اچھی کوالٹی اور رنگ مہیا نہیں کرتے۔

فلیٹ پینل کمپیوٹرز کی کئی قسمیں ہوتی ہیں لیکن عام قسم لیکوئیڈ کرسٹل ڈسپلے (LCD) مونیٹر ہے۔ LCD مونیٹر ایک خاص قسم کے لیکوئیڈ کرسٹل کے ساتھ ایسا امیج بناتے ہیں جو کہ عموماً شفاف ہوتا ہے۔ لیکن بجلی سے چارج ہونے کے بعد وہ اوپیک (opaque) بن جاتے ہیں۔ اگر آپ کے پاس کوئی کیلکولیٹر یا ڈیجیٹل گھڑی ہے تو ہو سکتا ہے کہ اس میں لیکوئیڈ کرسٹل ڈسپلے استعمال ہوا ہو۔

شکل 3.15 عام فلیٹ پینل مونیٹر

ویڈیو کنٹرولر (Video Controller)

مونیٹر پر امیج کی کوالٹی کا انحصار مونیٹر کے ساتھ ساتھ ویڈیو کنٹرولر پر بھی ہوتا ہے۔ ویڈیو کنٹرولر مونیٹر اور CPU میں درمیانی رابطہ کا آلہ ہے۔ اس میں میموری اور سرکٹری ہوتی ہیں جن کے ذریعے یہ سکرین پر پرنٹ کرنے کے لیے مونیٹر کو انفرمیشن دیتا ہے۔ مونیٹر کی ریزولوشن کا انحصار ویڈیو کنٹرولر پر ہوتا ہے نہ کہ مونیٹر پر۔ مثال کے طور پر ویڈیو گرافک ارے (VGA) کی ریزولوشن 640×480 پکسلز ہوتی ہے۔ سپر ویڈیو گرافک ارے (SVGA) کی ریزولوشن 1024×768 پکسلز ہوتی ہے۔

3.2.2 پرنٹر (Printer)

پرنٹر ایک ایسا آلہ ہے جو کاغذ پر ہارڈ کاپی بناتا ہے۔ پرنٹر عام طور پر کاروبار میں کاغذ پر دستاویز کو پرنٹ کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ پرنٹ کرنے کے طریقے کے لحاظ سے پرنٹرز کی دو قسمیں ہوتی ہیں۔

(i) امپیکٹ پرنٹرز (ii) نان امپیکٹ پرنٹرز

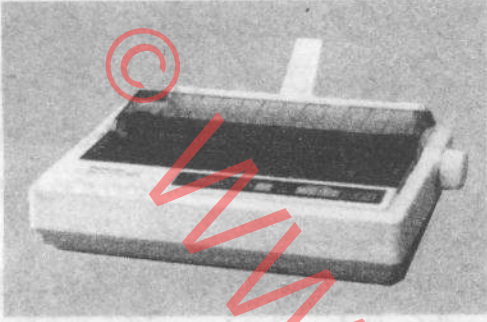
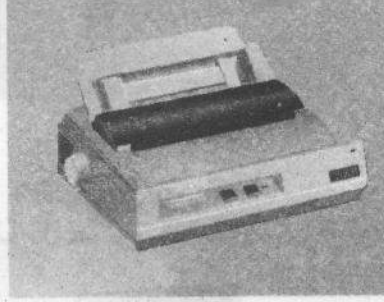
امپیکٹ پرنٹرز (Impact Printers)

امپیکٹ پرنٹر میں ایک تھوڑی سیاہی والے ربن کے ساتھ ٹکراؤ سے امیج پیدا ہوتا ہے یا سوئیوں کا سیٹ ربن سے سیاہی دباتے ہوئے کاغذ پر چھپائی کر دیتا ہے۔

امپیکٹ پرنٹر پرنٹ کرنے کی سب سے پرانی ٹیکنالوجی ہے جو ابھی تک استعمال ہو رہی ہے۔ دُنیا کے کئی بڑے بڑے پرنٹرز تیار کرنے والے ادارے آج بھی امپیکٹ پرنٹرز تیار کر رہے ہیں اور بیچ رہے ہیں۔ آج کل امپیکٹ پرنٹرز ایسے مخصوص ماحول میں بہت ہی مفید ہیں جہاں کم لاگت پر پرنٹنگ درکار ہوتی ہے امپیکٹ پرنٹرز کی تین عام اقسام ہیں:

☆ ڈاٹ میٹرکس پرنٹرز ☆ ڈیزی ویل پرنٹرز ☆ لائن پرنٹرز

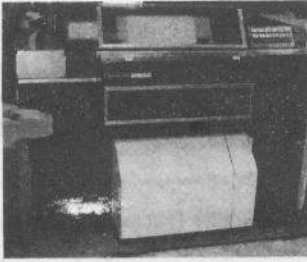
ڈاٹ میٹرکس پرنٹرز (Dot Matrix Printers)

ڈاٹ میٹرکس پرنٹرز میں پنیں سیاہی والے ربن کے ساتھ ٹکرا کر کریکٹر کو پرنٹ کر دیتی ہیں جو کہ ایک دوسرے کے بہت ہی قریب مناسب شکل کے نقاط ہوتے ہیں۔ شکل عدد، حروف تہجی یا دوسرے مخصوص کریکٹرز بناتی ہے۔ ڈاٹ میٹرکس پرنٹر نسبتاً مہنگے ہوتے ہیں اور ان کی کوالٹی بھی زیادہ اچھی نہیں ہوتی لیکن ایک ہی وقت میں ایک صفحہ کی کئی کاپیاں پرنٹ کر دیتے ہیں۔

شکل 3.16 ڈاٹ میٹرکس پرنٹر

شکل 3.17 ڈیزی ویل پرنٹر

ڈیزی ویل پرنٹرز (Daisy Wheel Printers)

ڈیزی ویل پرنٹر میں ایک پیڈل ویل کے باہر والے کنارے پر کریکٹر کھدے ہوتے ہیں (اس لیے اس کا نام ڈیزی ویل ہے)۔ یہ ٹائپ رائٹر کی طرح کریکٹرز بناتا ہے۔ ڈیزی ویل پرنٹرز سست رفتار ہیں اور زیادہ شور مچاتے ہیں۔ یہ گرافکس کو پرنٹ نہیں کر سکتے اور فونٹ ویل کو بدلے بغیر فونٹ کو بھی تبدیل نہیں کر سکتے۔ لیزر پرنٹر کی آمد کے بعد جدید دور میں ڈیزی ویل پرنٹر کا استعمال بہت کم ہو گیا ہے۔

لائن پرنٹرز (Line Printers)

شکل 3.18 لائن پرنٹر

لائن پرنٹر ڈیزی ویل پرنٹر سے ملتا جلتا ہے۔ لائن پرنٹر میں بہت سے کریکٹر ایک ہی لائن میں ایک ہی دفعہ پرنٹ ہو جاتے ہیں۔ لائن پرنٹرز کی سپیڈ 300 لائنز فی منٹ سے 2400 لائنز فی منٹ تک ہوتی ہے۔ اپنی استعداد کے لحاظ سے لائن پرنٹرز ڈاٹ میٹرکس پرنٹر یا ڈیزی ویل پرنٹر کی نسبت بہت تیز ہوتے ہیں مگر یہ چلتے وقت بہت شور کرتے ہیں۔ فونٹ استعداد کم ہوتی ہے اور پھر آج کی پرنٹنگ ٹیکنالوجی سے پرنٹنگ کی کوالٹی میں کم تر ہیں۔

چونکہ لائن پرنٹرز اپنی تیز رفتاری کی وجہ سے استعمال ہوتے ہیں۔ لہٰذا ان میں خاص قسم کے کاغذ استعمال ہوتے ہیں جن کے دونوں اطراف میں سوراخ کیے ہوتے ہیں۔ اس طرح سے پرنٹنگ تیز رفتاری سے جاری رہتی ہے، یہاں تک کہ کاغذ ختم ہو جاتا ہے۔

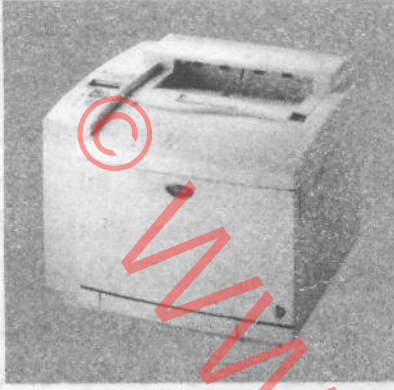
نان امپیکٹ پرنٹرز (Non Impact Printers)

نان امپیکٹ پرنٹر کئی اقسام کے ہوتے ہیں، مثلاً تھرمل اور الیکٹروسٹیٹک پرنٹرز۔ یہ پرنٹرز ایک ایسے کاغذ کو استعمال کرتے ہیں جس پر کیمیائی تہہ چڑھائی ہوتی ہے اور جس پر کریکٹرز کو کسی طریقہ سے ظاہر کرتے ہیں، جیسے لیزر۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ یہ پرنٹرز کاغذ کو کسی چیز سے ٹکرائے بغیر اس پر امیج پرنٹ کر سکتے ہیں۔ چونکہ ان میں چھاپنے والا آلہ سادہ ہوتا ہے اور اس میں حرکت کرنے والا کوئی حصہ نہیں ہوتا، اس لیے انہیں تیار کرنے میں بہت کم لاگت آتی ہے۔ ان میں کوئی شور بھی نہیں ہوتا۔ بہت تیز نان امپیکٹ پرنٹرز ایک منٹ میں 24 سے زیادہ صفحات پرنٹ کر سکتے ہیں۔ مختلف اقسام کے نان امپیکٹ پرنٹرز کی وضاحت نیچے کی گئی ہے۔

لیزر پرنٹرز (Laser Printers)

لفظ لیزر (Laser) Light Amplification by Stimulatad Emission of Radiations کا مخفف ہے۔ لیزر پرنٹرز کاپی مشین سے ملتے جلتے ہوتے ہیں۔ لیزر کی شعاعوں سے ایک مخصوص سیاہی جسے ٹونر کہتے ہیں، صفحہ پر چلانے سے صفحہ پر ایک مستقل امیج بن جاتا ہے۔ اس سے بغیر کسی شور کے زیادہ سپیڈ پر بہت ہی اونچی کوالٹی کے نتائج ملتے ہیں۔

شکل 3.19 لیزر پرنٹر

بنیادی طور پر لیزر پرنٹر کارٹریج (Cartridge) کے اندر موجود ڈرم کو الیکٹروسٹیٹک چارج دیتے ہیں۔ لیزر یا روشنی کی شعاعیں خارج کرنے والا ڈائیوڈ کریکٹرز یا گرافکس پرنٹ کرنے کے لیے ڈرم کے متعلقہ حصے ڈسچارج کر دیتا ہے۔ برقی بار (Charged) والی سیاہی بغیر چارج (Discharged) والے حصوں پر چپک جاتی ہے۔ ایک برقی بار چارج والا کاغذ کا ٹکڑا ڈرم کے اوپر سے گزارتے ہیں، جس سے کاغذ پر سیاہی حروف کے چارج شدہ امیج سے چپک کی جاتی ہے۔ اس کاغذ کو گرم کرنے سے سیاہی کاغذ پر جم جاتی ہے۔ لیزر پرنٹر ایک منٹ میں 4، 8، 12 یا اس سے زیادہ صفحات پرنٹ کرنے کی استعداد رکھتا ہے۔ اس رفتار کو کم وبیش کیا جا سکتا ہے، جس کا انحصار اس بات پر ہے کہ سادہ تحریر پرنٹ کی جا رہی ہے یا امیج پرنٹ کیا جا رہا ہے۔

الیکٹروتھرمل پرنٹرز (Electro Thermal Printer)

یہ پرنٹر کی ایک ایسی قسم ہے جس میں گرم پنوں سے گرم حساس کاغذ پر امیج بنائے جاتے ہیں۔ اس قسم کے پرنٹر کیلکولیٹر اور فیکس مشینوں میں استعمال ہوتے ہیں۔ یہ پرنٹر قیمت میں سستے اور پرنٹ کرنے میں تیز رفتار ہوتے ہیں، لیکن ان کی پرنٹ کی ریزولوشن کم ہوتی ہے۔

الیکٹروسٹیٹک پرنٹرز (Electrostatic Printers)

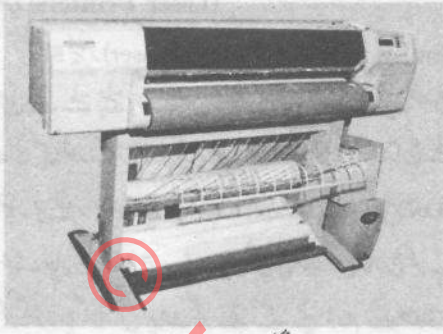
الیکٹروسٹیٹک پرنٹر میں کریکٹرز ایک پین سے ایک کاغذ پر نقش کیے جاتے ہیں۔ یہ پین چھوٹی چھوٹی تاروں سے بنایا جاتا ہے۔ جب ہم برقی باروالے امیج کو کاغذ پر رکھتے ہیں تو اس سے کریکٹر بن جاتے ہیں۔ جب اس کاغذ کو ایسے محلول جس میں سیاہی ڈالی ہوتی ہے، سے گزارتے ہیں تو سیاہی چارج شدہ امیج سے چپک کی جاتی ہے جس سے کاغذ پر ایک پیٹرن بن جاتا ہے۔ اس قسم کے پرنٹر کو پرنٹنگ اور گرافک کام کے لیے استعمال کر سکتے ہیں۔ یہ پرنٹر ایک منٹ میں 5000 سطروں سے زیادہ پرنٹ کر سکتا ہے۔

انک جیٹ پرنٹرز (Ink Jet Printers)

انک جیٹ پرنٹر میں سیاہی کا ایک کاغذ کی شیٹ پر چھڑکاؤ کیا جاتا ہے، جس سے مقناطیسی پلیٹیں سیاہی سے کاغذ پر حسب منشا اشکال بنا دیتی ہیں۔ انک جیٹ پرنٹر بھی لیزر پرنٹر کی طرح اونچی کوالٹی کی پرنٹنگ کر سکتے ہیں۔ ایک عام انک جیٹ پرنٹر 300 نقاط فی انچ کی ریزولوشن مہیا کرتا ہے۔ اگرچہ کچھ نئے ماڈلز کی ریزولوشن اس سے بھی زیادہ ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ یہ پرنٹر اونچی کوالٹی کے رنگین گرافکس جن میں فوٹو بھی شامل ہیں، بنا سکتا ہے۔ عموماً انک جیٹ پرنٹر کی قیمت لیزر سے کم ہوتی ہے لیکن یہ کافی سست رفتار ہوتے ہیں۔ ان میں ایک نقص ہے کہ ان کو استعمال کرنے میں ایک خاص سیاہی کی ضرورت ہوتی ہے۔

شکل 3.20 انک جیٹ پرنٹر

3.2.3 پلاٹرز (Plotters)

شکل 3.21 پلاٹر

پلاٹر ایک بہت بڑا پرنٹر ہے جسے کمپیوٹر سے ایک یا زیادہ خودکار پینز (Pens) سے کاغذ پر خاکے (نقشے) بنانے کے احکامات ملتے ہیں۔ ریگولر پرنٹر کے برعکس یہ کمپیوٹر گرافکس فائلز یا کمانڈز سے براہ راست ایک نقطہ سے دوسرے نقطہ تک مسلسل لائنیں لگا سکتا ہے۔

پلاٹرز کی تین بنیادی اقسام یہ ہیں:

(i) ڈرم پلاٹر (ii) فلیٹ بیڈ پلاٹر (iii) الیکٹروسٹیٹک پلاٹر

ڈرم پلاٹرز (Drum Plotters)

ڈرم پلاٹر کی پرنٹنگ کی میکانی ساخت ایک پین اور ایک ڈرم شامل ہے۔ کاغذ ڈرم پر لپٹا ہوتا ہے جو کہ آگے پیچھے گھومتا ہے۔ کاغذ پر امیج بنانے کے لیے ایک پین جو ایک کارٹریج میں لگا ہوتا ہے، سطح کے متوازی حرکت کرتا ہے۔ جب کہ ڈرم کے گھومنے سے کاغذ عمودی سمت میں حرکت کرتا ہے۔ اس طرح کاغذ کی عمودی حرکت اور پین کی متوازی حرکت کے باعث مطلوبہ ڈیزائن بن جاتا ہے۔ مختلف رنگوں والے پین استعمال کر کے ہم رنگین ڈیزائن بنا سکتے ہیں۔

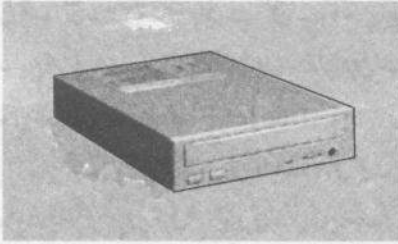
فلیٹ بیڈ پلاٹرز (Flatbed Plotters)

فلیٹ بیڈ پلاٹرز کی میکانی ساخت دو بازوؤں اور ایک مستطیلی فلیٹ بیڈ پر مشتمل ہوتی ہے۔ فلیٹ بیڈ پلاٹرز دو بازو استعمال کرتے ہیں جن میں سے ہر ایک بازو رنگین پنوں کا سیٹ ہوتا ہے۔ جب ایک ساکن کاغذ کے ٹکڑے پر تصویر کشی کرتے ہیں تو دونوں بازو عموداً عمل کرتے ہیں۔ فلیٹ بیڈ پلاٹرز اتنے سست رفتار ہوتے ہیں کہ ان سے ایک پیچیدہ ڈرائنگ کو پرنٹ کرنے میں گھنٹوں لگ جاتے ہیں۔

الیکٹروسٹیٹک پلاٹرز (Electrostatic Plotters)

اس قسم کے پلاٹرز میں منفی چارج شدہ کاغذ پر مثبت چارج شدہ سیاہی (ٹونر) کو اپنی طرف کھینچ کر خاکے بناتے ہیں۔ اصولی طور پر پرنٹرز کے مقابلے میں پلاٹرز بہت مہنگے ہوتے ہیں۔ یہ زیادہ تر CAE (Computer Aided Engineering) کے پروگرامز مثال کے طور پر CAD (Computer Aided Design) اور CAM (Computer Aided Manufacturing) میں استعمال ہوتے ہیں۔

کمپیکٹ ڈسک ریکارڈر/ری-رائٹر (Compact Disk Recorder/ReWriter: CD-R/CD-RW)

شکل 3.22: کمپیکٹ ڈسک ری رائٹر (CDRW) ڈرائیو

CD ریکارڈر (CD رائٹر) ایک ڈرائیو ہے جو کہ انفرمیشن کو CDR (Compact Disc Recordable) میں ریکارڈ کرتی ہے۔ یہ ریکارڈ کی ہوئی انفرمیشن ڈیٹا، ڈیجیٹل آڈیو اور ویڈیو کا مکسچر ہو سکتی ہے۔ ایک CDR ڈسک زیادہ سے زیادہ 700 میگا بائٹ یا 80 منٹ کے ڈیجیٹل یا ویڈیو پروگرام کے برابر ہے۔ فارمیٹس (Formats) کو آپس میں ملانے کے لیے انفرمیشن کی مقدار ایک دوسرے کے متناسب ہوتی ہے۔ لہٰذا 350 میگا بائٹس ڈیٹا کا مطلب یہ ہے کہ آپ کے پاس 40 منٹ ڈیجیٹل آڈیو یا ویڈیو کے پروگرامز کے لیے رہ گئے ہیں۔ CDR ڈسک کو کسی CDROM ڈرائیو CD آڈیو پلیئر اور CD ویڈیو پلیئر پر استعمال کر سکتے ہیں۔ ایک CDR ڈسک صرف ایک دفعہ ریکارڈ کر سکتے ہیں اور جب ایک دفعہ ریکارڈ ہو جائے تو پھر اس کو مٹایا یا تبدیل نہیں کیا جا سکتا۔ انفرمیشن کو کئی طریقوں سے یعنی حصے کر کے ریکارڈ کر سکتے ہیں، اس کو ملٹی سیشن (کئی نشستوں میں) کہتے ہیں۔

کمپیکٹ ڈسک ری رائٹ ایبل (CDRW) ڈرائیو کو ہم دونوں ڈسکوں، یعنی CDR اور CDRW کے طور پر استعمال کر سکتے ہیں۔

کمپیکٹ ڈسک ری رائٹ ایبل (CDRW) ایسی ڈسک ہے جس پر سے پرانا ڈیٹا مٹایا جا سکتا ہے اور نیا ڈیٹا ریکارڈ کیا جا سکتا ہے۔ عام طور پر نشستوں میں دوبارہ لکھنے کی مقدار جو آپ CDRW ڈسک پر لکھ سکتے ہیں وہ 1000 دفعہ ہے۔

مشق

1۔ مختلف اقسام کے اِن پٹ آلات کے نام لکھیں۔

2۔ کی-بورڈ کیا ہوتا ہے؟ کی-بورڈ کی مختلف اقسام کی کیز کے نام لکھیں۔

3۔ کی-بورڈ کی پانچ اہم کیز کے نام لکھیں اور ان کے فنکشن بیان کریں۔

4۔ وائس ریکگنیشن سافٹ ویئر کیا ہوتا ہے؟ وضاحت کیجیے۔

5۔ سکینرز کی تعریف کیجیے۔

6۔ مونیٹر کیا ہوتا ہے؟ یک رنگے اور رنگین مونیٹر میں کیا فرق ہے؟

7۔ تعریف کیجیے:

(i) فلیٹ پینل ڈسپلے

(ii) لیکوئیڈ پینل ڈسپلے

8۔ مختلف اقسام کے پرنٹرز پر نوٹ لکھیں۔

9۔ پلاٹر کیا ہے؟

10۔ سافٹ کاپی اور ہارڈ کاپی میں کیا فرق ہے؟

11۔ خالی جگہ پُر کیجیے۔

(i) ایک ـــــ بہت زیادہ استعمال ہونے والا اِن پٹ آلہ ہے جو ہمیں کمپیوٹر کے اندر ڈیٹا داخل کرنے کے قابل بناتا ہے۔

(ii) ـــــ کیز حروف تہجی، اعداد اور دوسرے مخصوص کریکٹرز کمپیوٹر کے اندر داخل کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔

(iii) ـــــ کیز اعداد کو کمپیوٹر میں داخل کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔

(iv) ـــــ یہ ایک آپٹیکل ڈسک ہے جو ڈیجیٹل ڈیٹا سٹور کرنے کے کام آتی ہے۔

(v) ـــــ کثیر مقدار میں ڈیٹا کم لاگت پر سٹور کرنے کے کام آتی ہے اور اس لیے یہ عام طور پر بیک اپ کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔

(vi) کورٹی (QWERTY) ایک ـــــ ہے۔

(vii) رنگین مونیٹر استعمال کرتا ہے ـــــ اور ـــــ رنگین تصویروں کو دکھاتا ہے۔

(viii) سکینر ایک ـــــ ہے۔

(ix) لیزر ـــــ کا مخفف ہے۔

(x) ایک CD ـــــ ڈیٹا سٹور کر سکتی ہے۔

12۔ (i) درست کے سامنے T اور غلط کے سامنے F لکھیں۔

(i) ماؤس کرسر کی حرکت یا سکرین پر اشارے کی حرکت کو کنٹرول کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

(ii) جوائے اسٹک ایک اِن پٹ آلہ ہے جو گیمز، کمپیوٹر کی مدد سے بننے والے ڈیزائن یا فلائٹ سیمولیٹر میں استعمال ہوتا ہے۔

(iii) سکینر ایک ایسا اِن پٹ آلہ ہے جو کاغذ کے ٹکڑے پر امیج کو پڑھ سکتا ہے اور پھر انفرمیشن کو کمپیوٹر میں منتقل کر دیتا ہے جہاں پر کمپیوٹر اس کو سٹور کر لیتا ہے اور اس کا تجزیہ کرتا ہے۔

(iv) ٹریک بال ایک آؤٹ پٹ آلہ ہے۔

(v) مونوکروم مونیٹر تمام رنگ دکھا سکتے ہیں۔

(vi) ٹچ سکرین ان پٹ اور آؤٹ پٹ آلہ ہے۔

(vii) ہارڈ ڈسک ایک سیقوینشل ایکسیس آلہ ہے۔

(viii) مقناطیسی ٹیپ معمولاً ڈیٹا کو نقل کرنے کے کام آتی ہے۔

(ix) امپیکٹ پرنٹرز پرنٹنگ کے وقت کاغذ کی سطح کو نہیں چھوتے۔

(x) ماؤس ایک بنیادی ان پٹ آلہ ہے۔

13۔ درست جواب کا انتخاب کیجیے:

(i) مندرجہ ذیل میں کونسا ان پٹ آلہ نہیں ہے؟

(a) مقناطیسی ٹیپ یونٹس (b) فلاپی ڈسک ڈرائیو یونٹس
(c) مونیٹر (d) کی۔بورڈ (e) ماؤس

(ii) کمپیوٹر کی۔بورڈ پر کیز کو حسب ذیل اقسام میں تقسیم کرتے ہیں۔

(a) ایلفا نومیرک کیز (b) نومیرک کیز (c) فنکشن کیز
(d) کرسر کنٹرول کیز (e) اوپر دیے گئے تمام اجزا

(iii) کونسا آلہ لیزر شعاعوں سے مخصوص سیاہی جسے ٹونر کہتے ہیں، کو کاغذ پر چلا کر مستقل کریکٹر بناتا/پیدا کرتا ہے؟

(a) ڈاٹ میٹرکس پرنٹر (b) ڈیزی ویل پرنٹر (c) لیزر پرنٹر
(d) انک جیٹ پرنٹر (e) پلاٹر

(iv) فلیٹ پینل ڈسپلے عموماً استعمال ہوتے ہیں:

(a) سپر کمپیوٹرز میں (b) پرسنل کمپیوٹرز میں (c) پورٹیبل کمپیوٹرز/لیپ ٹاپس میں
(d) اوپر کی تمام صورتوں میں (e) اوپر کی کسی بھی صورت میں نہیں

(v) ہارڈ ڈسک ایک ۔۔۔۔۔ ڈسک ہے

(a) آپٹیکل (b) مقناطیسی (c) رینڈم ایکسیس
(d) ریڈیائی (e) اوپر سے کوئی بھی نہیں

جوابات

11. (i) کی بورڈ (ii) ایلفا نومیرک کیز (iii) نومیرک کیز (iv) سی ڈی روم (v) میگنیٹک ٹیپ (vi) کی بورڈ لے آؤٹ
(vii) سرخ، سبز، نیلا (viii) ان پٹ (ix) لائٹ ایمپلی فیکیشن بائی سٹیمولیٹڈ ایمیشن آف ریڈی ایشنز (x) 700 MB

12.	(i) T	(ii) T	(iii) T	(iv) F	(v) F
	(vi) T	(vii) F	(viii) T	(ix) T	(x) F
13.	(i) c	(ii) e	(iii) c	(iv) c	(v) b

باب 4

ذخیرہ کرنے کے آلات
(Storage Devices)

کمپیوٹرز بڑے حجم والے ڈیٹا کو پروسیس کرنے اور بہت پیچیدہ پروگرامز کو ایگزیکیوٹ کرنے کے لیے بھی استعمال ہوتے ہیں۔ان پروگرامز اور ڈیٹا کو محفوظ کرنے کے لیے کمپیوٹرز کو مختلف قسم کے ذخیرہ کرنے والے آلات کی ضرورت ہوتی ہے۔ایسا آلہ براہِ راست CPU تک قابلِ رسائی ہوتا ہے اور اس کی رفتار CPU کی رفتار سے مطابقت رکھتی ہے۔مستقل سٹوریج آلات کی خصوصیات کی بنیاد پر ہم ان آلات کو بطور مین میموری یا سیکنڈری سٹوریج آلات کے طور پر کلاسیفائی (Classify) کرتے ہیں۔

اس باب میں ہم کمپیوٹرز کے ساتھ استعمال ہونے والے بنیادی سٹوریج کے آلات سے متعلق پڑھیں گے۔

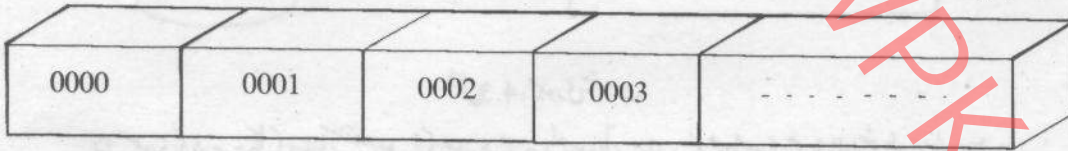
4.1 مین میموری (Main Memory)

ڈیجیٹل کمپیوٹرز سٹورڈ پروگرام کمپیوٹرز ہوتے ہیں یعنی جس پروگرام کو ایگزیکیوٹ کرنا ہوتا ہے اُسے میموری میں پہلے لوڈ کرنا پڑتا ہے اور پھر ایک ایک کر کے ہدایات کو ایگزیکیوٹ کرنا ہوتا ہے۔کیلکولیشن کے لیے ڈیٹا اور نتائج بھی میموری میں ذخیرہ ہوتے ہیں۔اس کا مطلب یہ ہے کہ مین میموری کمپیوٹر کا ورکنگ ایریا ہوتی ہے۔یہ بہت تیز لیکن صلاحیت میں محدود ہوتی ہے۔کمپیوٹر مین میموری کے بغیر کام نہیں کر سکتا۔اکثر عام مقصد کے لیے استعمال ہونے والے کمپیوٹرز میں چند لاکھ کریکٹرز کا ذخیرہ کرنے کے لیے کافی میموری ہوتی ہے۔اس سیکشن میں ہم مین میموری کی اقسام، اُن کا استعمال اور کام کرنے کے قوانین سے متعلق سیکھیں گے۔

کمپیوٹر کی مین میموری ہزاروں بلکہ لاکھوں سیلوں پر مشتمل ہوتی ہے جن میں سے ہر ایک، ایک بٹ یعنی صفر یا ایک ذخیرہ کرنے کے قابل ہوتا ہے۔یہ سیل منطقی طور پر 8 بٹس کے گروپ میں منظم ہوتے ہیں۔

شکل 4.1: بائٹ کے طور پر منظم کیے گئے میموری کے سیل۔

میموری میں ہر بائٹ کو ایک یکتا عدد سے منسوب کیا جاتا ہے۔اس عدد کو اس بائٹ کا ایڈریس کہتے ہیں۔سیلوں کو ایک بائٹ اور بائٹس کو میموری چپ میں ترتیب دینے کی اس سکیم کو شکل 4.2 میں دکھایا گیا ہے۔یہ عدد بائٹ کو ظاہر کرتا ہے جو کہ بائٹ کے ساتھ منسوب ہے اور اُسے اس کا ایڈریس کہتے ہیں۔

0000 | 0001 | 0002 | 0003 | - - - - - - -

شکل 4.2: میموری ایڈریس

ہم کمپیوٹر کی میموری بائٹس کے مجموعہ جنہیں ایک آرڈر یا تسلسل میں منظم کیا گیا ہو کو سمجھ سکتے ہیں۔ CPU یا کمپیوٹر کا کوئی اور عنصر کسی بائٹ تک مین میموری سے اس کا ایڈریس مخصوص کرتے ہوئے رسائی حاصل کر سکتا ہے۔ رینڈم آرڈر میں مین میموری کی مختلف بائٹس تک یکساں وقت میں رسائی ہو سکتی ہے۔ مین میموری کی اس خصوصیت کی بناء پر اس کو براہ راست رسائی والا سٹوریج کا آلہ (Direct Access Storage Device) بھی کہتے ہیں۔ کسی بھی بائٹ تک رسائی دوسرے سٹوریج آلات میگنیٹک اور آپٹیکل ڈسکس کی طرح کے موازنہ میں بہت تیز ہوتی ہے۔ اکثر کمپیوٹرز میں دو طرح کی مین میموریز ہوتی ہیں۔

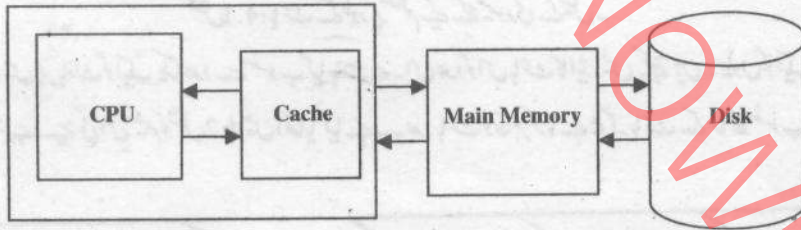
(i) ریم (RAM)   (ii) روم (ROM)

4.1.1 ریم (RAM : Random Access Memory)

ریم پرائمری سٹوریج کا آلہ ہے۔ اس میں ڈیٹا اور ہدایات عارضی طور پر سٹور ہوتی ہیں۔ ریم میں ڈیٹا کسی بھی لوکیشن تک رسائی میں یکساں وقت لیتا ہے۔ CPU، ریم پر دو قسم کے عوامل کرتا ہے:

(i) پڑھنا (ریڈ) Read   (ii) لکھنا (رائٹ) Write

ریڈ آپریشن کے دوران میموری لوکیشن کے مندرجات (contents) سی پی یو (CPU) رجسٹر پر کاپی ہو جاتے ہیں جبکہ رائٹ آپریشن کے دوران CPU رجسٹر کے مندرجات میموری لوکیشن پر کاپی ہو جاتے ہیں۔ CPU میموری لوکیشنز پر کوئی اور عوامل نہیں کر سکتا۔ ریم کو عام طور پر دو مختلف ٹیکنیکوں یعنی DRAM (Dynamic RAM) اور SRAM (Static RAM) کو استعمال کرتے ہوئے بنایا جاتا ہے۔ DRAM، عام طور پر RAM چپس بنانے کے لیے استعمال ہونے والی ٹیکنیک ہے۔ چونکہ DRAM میں ذخیرہ شدہ ڈیٹا کو وقفہ وقفہ سے ری فریش ہونے کی ضرورت ہوتی ہے، اس لیے DRAM بہت زیادہ پاور استعمال کرتی ہے۔

SRAM، DRAM سے زیادہ تیز اور قیمتی ہے۔ DRAM کے برعکس SRAM کے مندرجات کو وقفہ وقفہ سے ری فریش کرنے کی ضرورت نہیں۔ CPU چپ میں بہت تیز میموری کے لیے اکثر کمپیوٹرز میں SRAM ٹیکنیک استعمال کی جاتی ہے۔ اس میموری کو کیش میموری (Cache Memory) کہتے ہیں۔ کمپیوٹر میں کل میموری کے مقابلہ میں یہ میموری سائز میں بہت چھوٹی ہوتی ہے لیکن یہ کمپیوٹر کے کام کرنے کی صلاحیت کو بڑھاتی ہے۔ میموری کے اس انتظام کو شکل 4.3 میں RAM کی اہم خصوصیات کے ساتھ دکھایا گیا ہے۔

شکل 4.3: میموری مینجمنٹ

- ☆ میموری کی فہرست بجلی کی سپلائی منقطع ہونے کی صورت میں ضائع ہو جاتی ہے اس لیے مین میموری میں ڈیٹا عارضی طور پر سٹور ہوتا ہے۔
- ☆ چونکہ CPU، ریم پر ڈیٹا رائٹ اور ریڈ کر سکتا ہے، اس لیے ریم، ریڈ/رائٹ میموری ہے۔
- ☆ چونکہ ریم کے کسی بھی حصہ تک رسائی ہو سکتی ہے اس لیے ریم کو رینڈم ایکسیس میموری کہتے ہیں۔

4.1.2 رَوم (ROM :Read Only Memory)

جیسا کہ نام سے ظاہر ہے کہ رَوم (ریڈ اونلی میموری) کے مندرجات کو صرف پڑھا جا سکتا ہے لیکن اس میں نیا ڈیٹا نہیں لکھا جا سکتا۔ رَوم بنانے والا ڈیٹا اور پروگرامز کو اس میں مستقل طور پر لکھ دیتا ہے۔ اس ڈیٹا اور پروگرامز کو عام طور پر تبدیل نہیں کیا جا سکتا۔ رَوم کثرت سے استعمال ہونے والی ہدایات اور ڈیٹا کو محفوظ کرتی ہے۔ رَوم میں ایسا ڈیٹا سٹور کیا جاتا ہے جسے تبدیل کرنے کی ضرورت نہیں ہوتی۔ اب ہم رَوم کی عام طور پر استعمال ہونے والی صورتیں دیکھتے ہیں۔

پی رَوم (PROM :Programmable Read Only Memory)

رَوم کی یہ صورت شروع میں بلینک ہوتی ہے اور یوزر اس پر نیا ڈیٹا/پروگرام خاص آلات استعمال کرتے ہوئے لکھ سکتا ہے۔ ایک دفعہ PROM پر لکھے جانے کے بعد ڈیٹا/پروگرام میں تبدیلی یا ترمیم نہیں کی جا سکتی۔ اس قسم کی رَوم کو ڈیٹا کافی عرصہ کے لیے سٹور کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

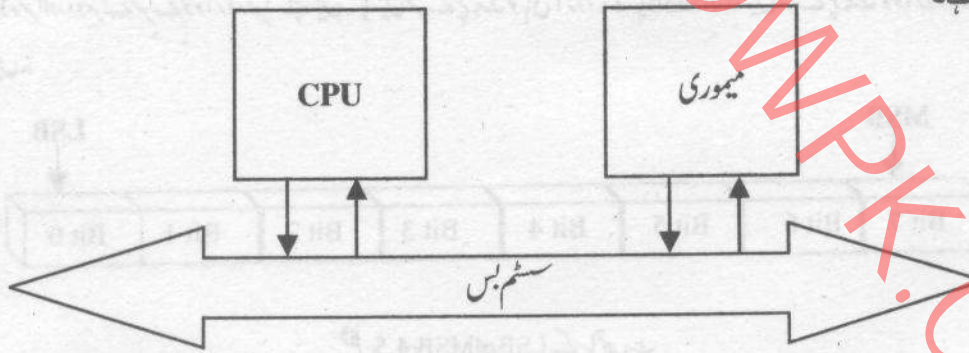
ای پی رَوم (EPROM :Erasable Programmable Read Only Memory)

پی رَوم (PROM) کی طرح شروع میں یہ بھی بلینک ہوتی ہے اور یوزر یا مینوفیکچرر خاص آلات کی مدد سے اس پر ڈیٹا لکھ سکتے ہیں۔ پی رَوم (PROM) کے برعکس یوزر مخصوص آلات اور الٹراوائلٹ شعاعوں کے استعمال سے اس پر لکھے گئے ڈیٹا کو صاف کر سکتا ہے۔ لہٰذا اس قسم کی رَوم پر ڈیٹا کو تبدیل بھی کیا جا سکتا ہے اور نیا ڈیٹا بھی لکھا جا سکتا ہے۔ چونکہ اس قسم کی رَوم پر لکھے گئے ڈیٹا کو تبدیل کیا جا سکتا ہے لہٰذا جس ڈیٹا کو اَپ ڈیٹ کرنا ہو اس پر لکھا جا سکتا ہے۔ لیکن بار بار ڈیٹا میں تبدیلی سے ڈیٹا EPROM پر نہیں لکھا جا سکتا ہے۔

ای ای پی رَوم (EEPROM: Electrically Erarable Programmable Read Only Memory)

الیکٹریکل آلات کے استعمال سے اس قسم کی رَوم پر دوبارہ لکھا جا سکتا ہے۔ لہٰذا EEPROM پر سٹور کیے گئے ڈیٹا کو آسانی سے تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ ڈیٹا کا بیک اَپ لینے کے لیے اور اُن ریکارڈز کو برقرار رکھنے کے لیے جن کو وقتاً وقتاً اپ ڈیٹ کرنا ہو تو EEPROM بہت فائدہ مند ہے۔ یہ بات قابلِ غور ہے کہ رَوم کی متذکرہ بالا تمام اقسام غیر وولاٹائل (Non volatile) ہیں یعنی بجلی کے منقطع ہونے کی صورت میں ان چپس پر سٹور کیا گیا ڈیٹا ختم نہیں ہوتا۔ اکثر رَوم چپس کثرت سے استعمال ہونے والے پروگرامز کو سٹور کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہیں جیسا کہ چھوٹے پروگرام اور ڈیٹا جنہیں کافی عرصہ تک تبدیل نہ کیا جانا ہو۔ یہ کمپیوٹر سسٹم کو سٹارٹ کرنے کے لیے ضروری پروگرامز کو سٹور کرنے کے لیے بھی استعمال ہوتی ہیں۔

4.2 میموری کیسے کام کرتی ہے؟ (How does memory work?)

ہم جانتے ہیں کہ کمپیوٹر کی مین میموری CPU کے ساتھ بذریعہ ڈیٹا بَس، کنٹرول بَس اور ایڈریس بَس ملی ہوتی ہے، جیسا کہ شکل 4.4 میں دکھایا گیا ہے۔

شکل 4.4: سسٹم بس

جب CPU میموری سے ڈیٹا پڑھنا چاہے تو یہ کنٹرول بس کو پڑھنے کی درخواست کرتا ہے اور ایڈریس بَس پر مطلوبہ بائٹ یا لفظ کا ایڈریس پلیس کرتا یعنی بھیجتا ہے۔ میموری یونٹ کمانڈ ایڈریس پڑھتا ہے اور ڈیٹا بس پر مطلوبہ ڈیٹا دیتا ہے۔ تب CPU اس ڈیٹا بس سے ڈیٹا پڑھتا ہے۔ اسی طرح CPU ڈیٹا لکھنے کے لیے کنٹرول بس پر لکھنے کی درخواست کرتا ہے اور ایڈریس بس پر جہاں لکھنے کی ضرورت ہوتی ہے ورڈ ایڈریس کو پلیس کرتا ہے۔ جب میموری یونٹ عمل کے لیے تیار ہوتا ہے، CPU ڈیٹا بس پر ڈیٹا کو رکھتا ہے، میموری یونٹ اس کو پڑھتا ہے اور مطلوبہ الفاظ میں اس کو پلیس کرتا ہے۔

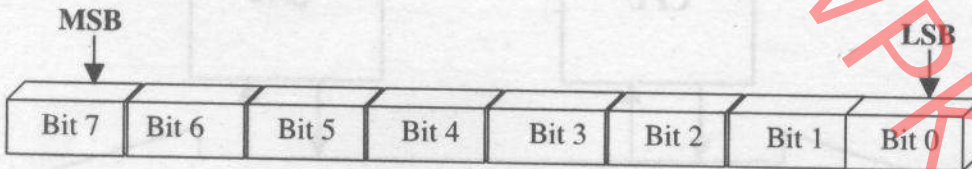
چونکہ مین میموری الیکٹرونک سرکٹس پر مشتمل ہوتی ہے لہٰذا ورڈ یا بائٹ ایڈریس بغیر مکینیکل عناصر کے استعمال کے قابلِ رسائی ہوتی ہے۔ اس خاصیت کی بناء پر میموری کی ایکسیس رفتار بہت تیز ہوتی ہے۔ کمپیوٹر کی مین میموری میں سٹور کیے گئے ڈیٹا کو کسی بھی ترتیب میں پروسیس کیا جاسکتا ہے۔ اس خاصیت کی بناء پر مین میموری کو اکثر ریںڈم ایکسیس میموری (RAM) کہتے ہیں۔ چونکہ ریم کو انٹیگریٹڈ سرکٹس سے بنایا جاتا ہے، لہٰذا اسے برقرار رکھنے کے لیے مسلسل بجلی کی ترسیل درکار ہوتی ہے۔ جب بجلی چلی جاتی ہے تو اس پر سٹور کیا گیا تمام ڈیٹا ختم ہو جاتا ہے لہٰذا ہم کہتے ہیں کہ ریم وولاٹائل ہے۔

4.3 میموری یونٹس (Memory Units)

ڈیجیٹل کمپیوٹرز میں ڈیٹا کو بٹس کے مجموعے کے طور پر ظاہر کیا جاتا ہے۔ بٹ میموری کا سب سے چھوٹا یونٹ ہے۔ ہم یہ بھی جانتے ہیں کہ ڈیٹا کو بائٹس میں گروپ کیا جاتا ہے اور بائٹ سے مراد بٹس کی وہ تعداد ہے جو کریکٹر کو سٹور کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ کریکٹر کو سٹور کرنے کے لیے بٹس کی تعداد ہے۔ ایک بائٹ 8 بٹس پر مشتمل ہوتا ہے۔ کمپیوٹر کی مین میموری کے سائز کی پیائش اس میں موجود بائٹس کی تعداد سے کی جاتی ہے۔ میموری کی پیائش کے مختلف یونٹس نیچے دکھائے گئے ہیں۔

1 Nibble	=	4 bits	
1 Byte	=	8 bits	
1 KB (Kilo Byte)	=	1024 bytes	= 2^{10} bytes
1 MB (Mega Byte)	=	1024 KB	= 2^{20} bytes
1 GB (Giga Byte)	=	1024 MB	= 2^{30} bytes
1 Terabyte	=	1024 GB	= 2^{40} bytes

4.4 بائٹ یا ورڈ کے اندر ڈیٹا کی تنظیم (Data Organization within a byte or Word)

نیچے دی گئی شکل میں ایک بائٹ یا ورڈ کے اندر بٹس دیے گئے ہیں جو کہ بائیں سے دائیں طرف تحریر کیے گئے ہیں۔ ہم قطار کے ایک سرے کو ہائی آرڈر سرا اور دوسرے سرے کو لو آرڈر سرا کہتے ہیں۔ بائیں سرے پر بٹ کو ہائی آرڈر بٹ یا MSB اور دائیں سرے پر بٹ کو لو آرڈر بٹ یا LSB کہتے ہیں۔

شکل 4.5: MSB اور LSB کے ساتھ بٹ

4.5 سیکنڈری میموری (Secondary Memory)

پرائمری میموری کی پروسیسر تک براہ راست رسائی ہوتی ہے اور یہ فی الوقت استعمال ہونے والے ڈیٹا اور پروگرامز کو سٹور کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ کنٹرول یونٹ کی مین میموری یا پروسیسر سے باہر سٹور کیے گئے ڈیٹا تک براہ راست رسائی نہیں ہوتی۔ ہمیں سٹوریج کے ایسے آلہ کی ضرورت ہوتی ہے جو کہ عارضی نہ ہو اور مین میموری کی طرح اس پر بھی پابندیاں نہ ہوں، ایسے آلہ کو سیکنڈری سٹوریج آلہ کہتے ہیں۔ سیکنڈری سٹوریج کو مندرجہ ذیل بنیادوں پر تقسیم کیا گیا ہے۔

- ☆ وہ ذرائع جن پر ڈیٹا کو آپٹیکلی یا میگنیٹیکلی سٹور کیا جاتا ہو۔
- ☆ ڈیٹا کو سٹور کرنے کی ٹیکنیک، سیقوئینشل سٹوریج یا براہِ راست رسائی کا طریقہ۔
- ☆ میڈیم کی صلاحیت کہ اس پر کتنا ڈیٹا سٹور کیا جا سکتا ہے۔
- ☆ میڈیم کو ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جانے کی سہولتیں۔
- ☆ سٹورڈ ڈیٹا تک رسائی کا وقت۔

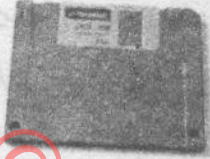
سیکنڈری سٹوریج اس انفرمیشن کو مستقل طور پر سٹور کرنے کے لیے درکار ہوتی ہے جس کی تمام وقت ضرورت نہیں ہوتی اور جو کمپیوٹر کی میموری میں فٹ ہونے کے لیے بہت بڑی ہوتی ہے۔ سیکنڈری سٹوریج آلہ کے ذریعے ڈیٹا تک رسائی کی راستوں کی بنیاد دو اقسام جو کہ بالترتیب سیقوئینشل ایکسیس اور براہِ راست ایکسیس یا سیریل ایکسیس اور رینڈم ایکسیس پر ہے۔

مختلف کمپیوٹر ایپلیکیشنز پروگرام کے لیے دو اقسام کے سٹوریج آلات کی ضرورت ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر کسی کمپنی کے پے رول کو کیلکولیٹ کرنے کے لیے پروگرام کو کمپنی کے تمام ملازمین کے ڈیٹا تک رسائی ہو۔ یہ یکے بعد دیگرے ایک ہی وقت میں اس ڈیٹا تک رسائی کرتی ہے، اس کو سیقوئینشل ایکسیس کہتے ہیں۔ براہِ راست سٹوریج آلات تک رسائی کی ایسے ڈیپارٹمنٹل سٹور میں استعمال ہو سکتی ہے جہاں تمام اشیا کی تفصیل کی رینڈم آرڈر میں ضرورت ہوتی ہے۔

درج ذیل جدول مین میموری اور سیکنڈری میموری میں موازنہ ظاہر کرتا ہے۔

سیکنڈری میموری		پرائمری میموری
سستی		قیمتی
گنجائش میں زیادہ		گنجائش میں کم
پروسیسر کے ساتھ براہِ راست منسلک نہیں ہوتی		پروسیسر کے ساتھ براہِ راست منسلک ہوتی ہے
آہستہ رسائی		تیز رسائی

4.5.1 فلاپی ڈسک (Floppy Disk)

فلاپی ڈسک اکثر کمپیوٹر سسٹم اور عام بیک اپ ڈیٹا کو ٹرانسفر کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔ یہ کم صلاحیت رکھتی ہیں اور دوسرے سٹوریج کے آلات کے مقابلہ میں بہت زیادہ سست ہیں۔ ان کا عام سائز 3.5 انچ قطر ہے۔ ان ڈسکس کو ایک ٹھوس لفافہ میں بند کیا ہوتا ہے۔ سائز میں چھوٹا ہونے کے باوجود ان میں پرانی فلاپی ڈسکوں کی نسبت سٹوریج کی صلاحیت بہت زیادہ بہتر ہے۔

شکل 4.6: فلاپی ڈسک اندرونی منظر

فلاپی ڈسک ایک میگنیٹک سٹوریج میڈیم ہے جو کہ ایک گول، پتلا، بڑے میگنیٹک میڈیا کے ٹکڑے پر مشتمل ہوتا ہے جو کہ پلاسٹک کے ایک مربع یا مستطیل نما پرس میں ہوتا ہے۔ فلاپی ڈسکس کو فلاپی ڈسکس ڈرائیو (FDD) سے پڑھا اور لکھا جاتا ہے۔ فلاپی ڈسکس ہارڈ ڈسکس کے برعکس ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جائی جاسکتی ہیں۔ فلاپی ڈسکس ہارڈ ڈسکس کے مقابلہ میں رسائی کے لیے سُست ہیں اور سٹوریج کی صلاحیت بھی نسبتاً کم ہے لیکن یہ بہت کم قیمت ہیں۔

فلاپی ڈسکس تین بنیادی سائزوں 8 انچ، $5\frac{1}{4}$ انچ، $3\frac{1}{2}$ انچ میں آتی ہیں لیکن آخر والی کثرت سے استعمال ہوتی ہے۔

جب ڈیٹا کو ڈسک پر لکھا جاتا ہے تو درج ذیل عوامل وقوع پذیر ہوتے ہیں۔

شکل 4.7: فلاپی ڈسک اندرونی منظر

- ☆ کمپیوٹر پروگرام ہارڈ ویئر کو فلاپی ڈسک پر ڈیٹا فائل لکھنے کے لیے ایک ہدایت دیتا ہے۔
- ☆ کمپیوٹر ہارڈ ویئر اور فلاپی ڈسک ڈرائیو کنٹرول ڈسکیٹ ڈرائیو میں فلاپی گھمانے کے لیے موٹر کو چلاتا ہے۔
- ☆ دوسری موٹر جسے موٹر کہتے ہیں، ایک وارم گیئر شافٹ کو چند لمحوں میں گھماتی ہے جو ٹریکس کے درمیان جگہوں کو ملاتی ہے۔
- ☆ ریڈ/رائٹ ہیڈز ٹریک پر رک جاتے ہیں۔ ریڈ ہیڈ فارمیٹڈ ڈسکیٹ پر پہلے سے لکھے گئے ایڈریس کو یہ یقین کرنے کے لیے چیک کرتا ہے کہ یہ ڈسکیٹ کی صحیح سائیڈ کو استعمال کر رہی ہے اور یہ صحیح ٹریک پر ہے۔
- ☆ تب درکار ایڈریس کے لیے ڈیٹا لکھا جاتا ہے۔
- ☆ ایک مخصوص فلاپی ڈسک ڈرائیو پر درج بالا تمام عوامل کے دوران اشارے کے لیے ایک چھوٹی بتی جلتی رہتی ہے۔

4.5.2 ہارڈ ڈسک (Hard Disk)

اکثر ڈیجیٹل کمپیوٹرز کم از کم ایک ہارڈ ڈسک ڈرائیو استعمال کرتے ہیں۔ کچھ بڑے پیمانے پر کمپیوٹرز عام طور پر سینکڑوں ہارڈ ڈسکوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ ہارڈ ڈسکیں ڈیجیٹل ڈیٹا کو مستقل طور پر سٹور کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہیں۔ لہٰذا آپ کہہ سکتے ہیں کہ جب بجلی چلی جائے تو بھی ہارڈ ڈسک پر ڈیٹا محفوظ رہتا ہے۔ اس حصہ میں ہم ہارڈ ڈسک کے فنکشن کو پڑھیں گے اور ہارڈ ڈسک کی ورکنگ پر غور و خوض کریں گے۔

صلاحیت اور کارکردگی (Capacity and Performance)

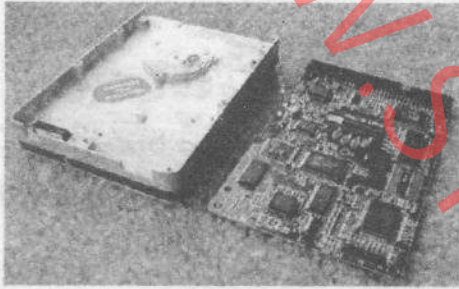
آج کل ایک مخصوص ڈیسک ٹاپ کمپیوٹر میں 80 گیگا بائٹس سے زیادہ صلاحیت کی ہارڈ ڈسک ہوتی ہے۔ ڈسک پر ڈیٹا فائلوں کی شکل میں سٹور ہوتا ہے۔ فائل بائٹس کے مجموعہ کو دیے گئے نام کو کہتے ہیں۔ ٹیکسٹ فائل کے کریکٹرز کے لیے بائٹس ASCII کوڈز بھی ہوسکتے ہیں یا کمپیوٹر کے لیے سافٹ ویئر ایپلیکیشنز کی ہدایات یا سٹورڈ انفرمیشن یا پھر امیج کے لیے پکسل کے رنگ ہوسکتے ہیں۔ ہارڈ ڈسک کی کارکردگی کی پیمائش کے دو طریقے ہیں۔

ڈیٹا ریٹ (Data Rate)

ڈیٹا ریٹ ایک سیکنڈ میں بائٹس کی وہ تعداد ہے جو کہ ڈرائیو CPU کو پہنچاتی ہے۔ عام ریٹ 5 اور 40 میگا بائٹس کے درمیان ہوتا ہے۔

سیک ٹائم (Seek Time)

ایڈریس پڑھنے کے بعد ہیڈ کو مناسب ٹریک پر لانے کے لیے جتنا وقت استعمال ہوتا ہے، اُسے سیک ٹائم کہتے ہیں۔

ایک مخصوص ہارڈ ڈسک ایک بند دھاتی ڈبہ پر مشتمل ہوتی ہے جس کے ایک طرف کنٹرولر سرکٹ ہوتا ہے۔ ہارڈ ڈسک کنٹرول پڑھنے اور لکھنے کے میکانزم کا اور ہارڈ ڈسک پر ڈیٹا کو سٹور اور واپس لانے کا بھی ذمہ دار ہوتا ہے۔ شکل 4.8 میں ہارڈ ڈسک بمعہ اس کے کنٹرولر کے دکھائی گئی ہے۔

شکل 4.8: ہارڈ ڈسک۔ اندرونی منظر

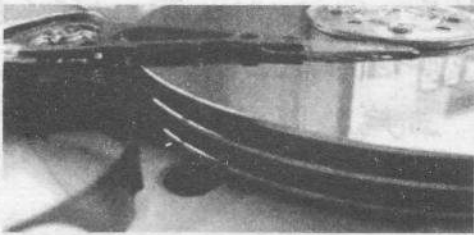
ہارڈ ڈسک کا ڈیٹا سٹور کرنے والا حصہ ایک یا ایک سے زیادہ بڑی دھاتی گول پلیٹوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ شکل 4.9 میں تین پلیٹوں پر مشتمل ہارڈ ڈسک دکھائی گئی ہے۔

یہ اہم بات نوٹ کرنے کی ہے کہ ہارڈ ڈسک کی دونوں اطراف کے اپنے پڑھنے اور لکھنے کے ہیڈز ہوتے ہیں۔ ہارڈ ڈسک کنٹرولر ڈیٹا کو ڈسک پر سٹور کرنے یا واپس لانے کے لیے ان ہیڈز کو استعمال کرتا ہے۔

ہارڈ ڈسک کی کارکردگی ڈیٹا کو کافی بڑی پلیٹوں پر منظم کرنے سے بڑھ جاتی ہے۔

ڈیٹا کو منظم کرنا (Data Organization)

شکل 4.9: ہارڈ ڈسک

ڈیٹا کو بڑی پلیٹ کی سطح پر سیکٹرز یا ٹریکس میں ذخیرہ کیا جاتا ہے۔ ٹریک ہم مرکز دائرے ہوتے ہیں جنہیں مزید سیکٹرز میں تقسیم کیا جاتا ہے، جیسا کہ شکل 4.10 میں دکھایا گیا ہے۔ ٹریک کو خاص طور پر 8 سیکٹرز میں تقسیم کیا جاتا ہے۔ سیکٹر ڈیٹا کی بائٹس کی مقررہ تعداد پر مشتمل ہوتا ہے۔ جب ڈیٹا کو ہارڈ ڈسک سے واپس لانا ہو تو کمپیوٹر کا آپریٹنگ سسٹم عام طور پر میموری میں پورے ٹریک کو پڑھتا ہے گرچہ صرف ایک بائٹ ہی درکار کیوں نہ ہو۔ یہ عام طور پر کمپیوٹر سسٹم کی کارکردگی کو بڑھاتی ہے۔ جیسا کہ ہم پہلے سیکھ چکے ہیں کہ ہارڈ ڈسک میں ایک سے زیادہ پلیٹیں ہوسکتی ہیں اور ہر پلیٹ کی دو سطحیں ہوتی ہیں۔ سطح پر ٹریکس کو n ,.... ,0, 1, 2 سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ ایک ہی ٹریک نمبر والے

ڈسک پر تمام ٹریکس ایک سیلنڈر بناتے ہیں۔ یہ اہم بات نوٹ کرنے کی ہے کہ ٹریکس اور سیکٹرز کی پوزیشن مقرر نہیں ہوتی۔ لیکن ان پوزیشنز کو ایک طریقہ کار سے نشان زدہ کیا جاتا ہے، جسے فارمیٹ کہتے ہیں۔ فارمیٹ دو طرح کا ہوتا ہے۔

نچلے درجے کی فارمیٹنگ (Low-Level Formatting)

نچلے درجے کی فارمیٹنگ کے دوران ڈرائیو ڈسک کے ٹریکس اور سیکٹرز پر نشان لگاتی ہے۔ عموماً ایسا ڈسک بنانے والا کرتا ہے۔ اس طریقہ کار میں سیکٹر کے شروع اور آخری نقاط کو بڑی پلیٹ پر لکھا جاتا ہے۔ یہ طریقہ ڈرائیو کو ڈیٹا برقرار رکھنے کے لیے تیار کرتا ہے۔

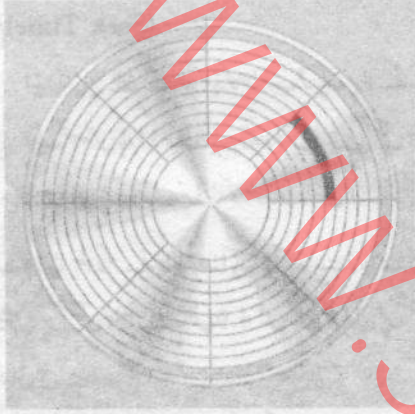
اونچے درجے کی فارمیٹنگ (High-Level Formatting)

شکل 4.10: ٹریکس اور سیکٹرز

اونچے درجے کی فارمیٹنگ کے دوران فائل سٹوریج سے متعلق انفرمیشن ڈسک پر لکھی جاتی ہے، جسے فائل ایلوکیشن ٹیبل کہتے ہیں۔ یہ ڈیٹا برقرار رکھنے کے لیے ڈرائیو تیار کرتا ہے۔

ہارڈ ڈسک پر ڈیٹا کس طرح سٹور اور کس طرح واپس لایا جاتا ہے؟

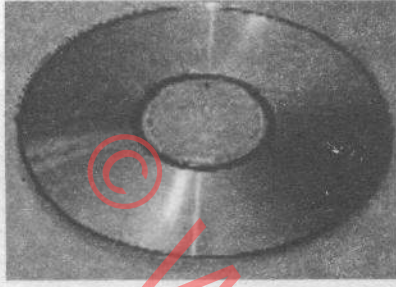
(How data is stored on / retrieved from the Hard Disk?)

ہم جانتے ہیں کہ ڈیٹا کو ٹریک اور سیکٹرز میں منظم کیا جاتا ہے۔ ہر ٹریک کا ایک منفرد نمبر ہوتا ہے۔ پہلے ٹریک کا نمبر ہمیشہ 000 ہوتا ہے۔ اسی طرح ٹریک پر بھی سیکٹرز کے نمبر ہوتے ہیں۔ جب ڈسک کے کسی حصہ پر کمپیوٹر کا کوئی سافٹ ویئر یا آپریٹنگ سسٹم کچھ ڈیٹا پڑھنا چاہتا ہو تو یہ لوکیشن کا ایڈریس اور ڈیٹا مہیا کرتا ہے۔ مہیا کیے گئے ایڈریس کو استعمال کرتے ہوئے ڈسک کنٹرول ریڈ/ رائٹ ہیڈز کو مطلوبہ ٹریک پر حرکت دیتا ہے۔ ڈسک پلیٹوں کو گھمانے کے لیے یہ ڈسک میں موٹر استعمال کرتا ہے۔ اس مکینیکل حصے کی وجہ سے پروسیسر کی رفتار کے مقابلہ میں پروسیس بہت سست ہوتا ہے۔ ریڈ/ رائٹ ہیڈ کو اس وقت تک انتظار کرنا پڑتا ہے جب تک مطلوبہ ٹریک پلیٹوں کے گھومنے سے اس کے نیچے آ جائے، اس وقفہ کو روٹیشنل وقفہ کہتے ہیں۔ جب مخصوص سیکٹر ریڈ / ہیڈ کے نیچے آتا ہے یہ ڈسک سے ڈیٹا پڑھتا ہے اور اسے پروسیسر کو بھیجتا ہے۔ اس پروسیس کے دوران جو وقت استعمال ہوتا ہے اُسے ٹرانسفر وقفہ کہتے ہیں۔ ڈیٹا کا ایکسیس ٹائم معلوم کرنے کے لیے یہ تین وقفے استعمال ہوتے ہیں۔

ٹرانسفر وقفہ + روٹیشنل وقفہ + سیک ٹائم = ایکسیس ٹائم

ظاہراً سیک ٹائم اور روٹیشنل وقفہ میں بہت بڑے مکینیکل حصے شامل ہوتے ہیں۔ ان وقفوں کی بناء پر ہارڈ ڈسک CPU کے مقابلہ میں بہت زیادہ سست ہوتی ہے۔

4.5.3 کمپیکٹ ڈسک (Compact Disk-CD)

آپٹیکل سٹوریج سسٹم میں سب سے نمایاں کمپیکٹ ڈسک ہے جو کہ موسیقی کی صنعت کی ڈسک جیسی ہوتی ہے۔ کمپیوٹر سی ڈیز کو موسیقی کی سی ڈی کی نسبت زیادہ تیزی سے گھمایا جاتا ہے تاکہ ڈیٹا ٹرانسفر کی رفتار زیادہ تیز ہو۔ یہ ڈسکیں قطر میں 5 انچ ہیں اور منعکسی مواد جو کہ شفاف حفاظتی کوٹنگ سے ڈھانپا ہوتا ہے، پر مشتمل ہوتی ہیں۔ CD پر منعکسی سطحوں پر ویری ایشنز (Variations) بناتے ہوئے ہدایت ریکارڈ کی جاتی ہے۔ لیزر بیم کے ساتھ

ان ویری ایشنز کو ڈھونڈتے ہوئے انفرمیشن کو دوبارہ حاصل کیا جاسکتا ہے۔CD پر انفرمیشن ایک مسلسل ٹریک پر سٹور کی جاتی ہے جو کہ CD کے گرد پرانے ریکارڈ کی طرح چکر لگاتا ہے۔

شکل 4.11: کمپیکٹ ڈسک

یہ میگنیٹک ڈسک سے مختلف ہے جہاں ڈیٹا ہم مرکز ٹریکس پر سٹور ہوتا ہے۔سی ڈی (CD) عام طور پر ڈیٹا سٹور کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔سی ڈی ڈرائیو کو عام طور پر CD-ROM کہتے ہیں۔یہ 700 میگا بائٹ سے زیادہ ڈیٹا سٹور کر سکتی ہے اور مضبوط آڈیو اور ویڈیو ڈیٹا کے لیے بہت مفید ہے۔درج ذیل میں مختلف مقاصد کے لیے CD-ROM کی کامیابی سے استعمال کے ایریاز کی فہرست دی گئی ہے۔

- ☆ سی ڈی پر فلم ریکارڈ کی جاتی ہے۔
- ☆ اس پر مختلف سافٹ ویئرز کاپی کر کے تقسیم کیے جاتے ہیں۔
- ☆ اس پر آڈیو اور ویڈیو ڈیٹا کاپی کر کے تقسیم کیا جاتا ہے۔
- ☆ اس پر ڈیٹا اور فائلز محفوظ کی جاتی ہیں۔
- ☆ آن لائن استعمال کے لیے اس پر بہت زیادہ ڈیٹا محفوظ کیا جاتا ہے۔

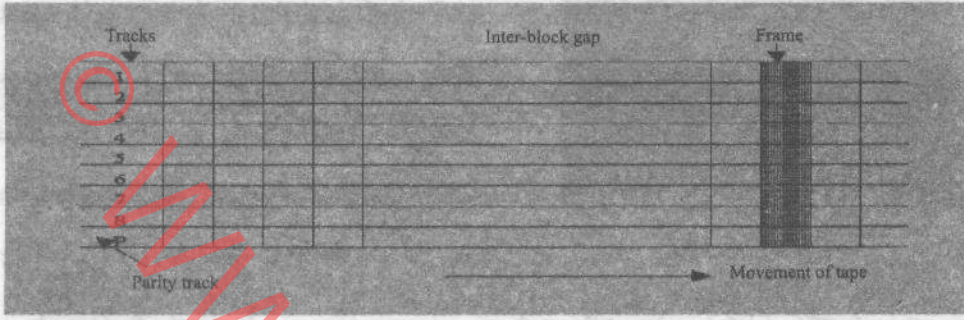
4.5.4 ٹیپ سٹوریج (Tape Storage)

یہ ماس سٹوریج آلہ کی پرانی شکل ہے۔اس میں میگنیٹک ٹیپ استعمال ہوتی ہے۔میگنیٹک ٹیپ میں پلاسٹک ٹیپ کی میگنیٹک کوٹنگ پر انفرمیشن ریکارڈ کی جاتی ہے۔ڈیٹا تک رسائی کے لیے اس ٹیپ کو ایک آلہ جسے ٹیپ ڈرائیور کہتے ہیں میں اکٹھا کیا جاتا ہے جو کہ ٹیپ کو پڑھ، لکھ اور ری وائنڈ کر سکتا ہے۔ٹیپ ڈرائیو کے مختلف سائز ہیں جن میں بہت چھوٹے کارٹریج یونٹس سے ریل (Reel) یونٹس تک شامل ہیں۔ان آلات کی صلاحیتیں بہت مختلف ہیں اور کچھ آلات کئی گیگا بائٹس ڈیٹا محفوظ کر سکتے ہیں۔

میگنیٹک ٹیپ کور میں — شکل 4.12 — میگنیٹک ٹیپ بغیر کور

میگنیٹک ٹیپ پر ڈیٹا کیسے منظم ہوتا ہے؟ (How Data is Organized on a Magnetic Tape?)

جب ہم اس کو فارمیٹ کرتے ہیں تو جدید سٹریمنگ سسٹم ٹیپ کو دو حصوں میں تقسیم کرتا ہے، جس میں ہر ایک کو میگنیٹک 'a' سے مارک کیا جاتا ہے۔ان میں سے ہر حصہ کئی ٹریکس پر مشتمل ہوتا ہے جو کہ ٹیپ پر لمبائی کے لحاظ سے ایک دوسرے پر متوازی چلتا ہے۔جیسا کہ شکل 4.13 میں ظاہر کیا گیا ہے، پہلے 8 بٹس کو ڈیٹا محفوظ کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔آخری ٹریک پیریٹی بٹ کو سٹور کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔اس

بٹ کو ٹیپ میں سٹورڈ ڈیٹا میں غلطیوں کو ڈھونڈنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس بٹ کو ایک یا صفر پر سیٹ کیا جاتا ہے تاکہ فریم میں 1 کی کل تعداد جفت ہو۔ غلطی ڈھونڈنے کے اس طریقہ کو جفت پیرٹی کہتے ہیں۔ اس طرح ہم طاق پیرٹی بیان کر سکتے ہیں۔ انٹر بلاک گیپس کی ضرورت اس لیے ہوتی ہے تاکہ ٹیپ ڈیٹا کو چھوڑے بغیر رُک سکے اور ڈیٹا کو پڑھنے سے پہلے چل پڑے۔

شکل 4.13 میگنیٹک ٹیپ پر منظم ڈیٹا

میگنیٹک ٹیپ پر سٹورڈ ڈیٹا تک رسائی صرف سیقوئینشلی ہو سکتی ہے۔ سٹریمنگ ٹیپ سسٹمز کا بڑا نقصان یہ ہے کہ ٹیپ کی مختلف پوزیشنز کے درمیان حرکت کرنے کے لیے بہت وقت چاہیے۔ لہٰذا ڈسک سسٹمز کی نسبت سے ٹیپ سسٹمز میں ڈیٹا ایکسیس ٹائمز بہت لمبا ہے جبکہ ڈسک سسٹمز میں ریڈ/ رائٹ ہیڈز کی معمولی سی حرکت سے مختلف سیکٹرز تک رسائی ہو سکتی ہے۔ لائن ڈیٹا سٹوریج کے لیے ٹیپ سسٹم مقبول نہیں ہے۔ دوسری طرف یہ ٹیپ آلات میگنیٹک ڈسک کے مقابلہ میں بہت سستے ہیں۔ بیک اَپ کے لیے ٹیپ سسٹم پر بڑے حجم والا ڈیٹا سٹور کیا جا سکتا ہے۔ اس لیے زیادہ تر یہ آف لائن بیک اَپ سٹوریج ایپلیکیشنز کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

مشق

1۔ مین میموری کے مقاصد اور ورکنگ کو تفصیل سے بیان کیجیے۔

2۔ درج ذیل سیکنڈری سٹوریج آلات کے مقاصد اور ورکنگ کو تفصیل سے بیان کیجیے۔
(i) فلاپی ڈسک (ii) ہارڈ ڈسک

3۔ درج ذیل بیکنگ سٹوریج آلات کی ورکنگ اور مقصد کو تفصیل سے بیان کیجیے۔
(i) کمپیکٹ ڈسک (ii) میگنیٹک ٹیپ

4۔ لیبلڈ ڈائیگرام استعمال کرتے ہوئے مگنیٹک ڈسک سٹوریج میں ٹریک اور سیکٹر کے تصور کی وضاحت کیجیے۔

5۔ درج ذیل تصورات کی وضاحت کیجیے اور ان کے تعلق کو ظاہر کرنے کے لیے شکل بنائیے۔
(i) کاشی میموری (ii) ہارڈ ڈسک (iii) میگنیٹک ٹیپ

6۔ وضاحت کیجیے کہ سیکنڈری میموری کی کمپیوٹر میں کیوں ضرورت ہوتی ہے؟

7۔ درج ذیل کے مقاصد بیان کیجیے:
(i) اونچے درجہ کی فارمیٹنگ (ii) نچلے درجہ کی فارمیٹنگ (iii) ریم اور روم

8۔ نویں جماعت کے طالب علم کے پاس گھر پر کمپیوٹر سسٹم ہے۔ وہ کمپیوٹر سسٹم کے لیے کون سے سٹوریج کے آلات استعمال کرے گا؟ وضاحت کیجیے کہ ان آلات کی کیوں ضرورت ہے؟

9۔ خالی جگہ پُر کیجیے۔
(i) ______ براہِ راست رسائی والا سٹوریج آلہ ہے۔
(ii) ______ سیریل رسائی والا سٹوریج آلہ ہے۔
(iii) ریم سے مراد ______ ہے۔
(iv) 1 میگابائٹ برابر ہے ______ بائٹ کے۔
(v) ______ کی فہرست وقفہ وقفہ سے ری فریش ہوتی ہے۔
(vi) ایکسیس ٹائم = ______ ٹائم + ______ ٹائم
(vii) مناسب راستہ کے لیے ہارڈ ڈسک کے ہیڈ کو ختم کرنے کے لیے درکار ٹائم کو ______ کہتے ہیں۔
(viii) ریم کا جتنا بڑا سائز ہوگا اتنی ______ کمپیوٹر کی صلاحیت ہوگی۔
(ix) EPROM سے مراد ______ ہے۔
(x) MSB سے مراد ______ ہے۔

10۔ درج ذیل کو مناسبت سے ملائیے:

سیریل ایکسیس	ہارڈ ڈسک
سیکنڈری سٹوریج آلہ	ریم
آپٹیکل سٹوریج	ٹیپ سٹوریج
پرائمری سٹوریج	CD

13۔ درست جواب کا انتخاب کیجیے:
(a) ٹیپ سٹوریج ہوتی ہے
(i) ہارڈ ڈسک سے کم رفتار (ii) ہارڈ ڈسک سے تیز رفتار (iii) براہِ راست ایکسیس آلہ

(iv) تمام (i) تا (iii)

(b) ایک کلوبائٹ برابر ہے

(i) 1000 بائٹس (ii) 2^{10} بائٹس (iii) 2^{20} بائٹس

(iv) 2^{30} بائٹس

(c) کیش میموری مین میموری سے

(i) تیز رفتار ہے (ii) کم رفتار ہے (iii) چھوٹی ہے

(iv) صرف (i) اور (ii) (v) ان میں سے کوئی بھی نہیں۔

(d) امپیکٹ پرنٹرز

(i) طباعت کے دوران کاغذ کی سطح کو چھ کرتے ہیں۔

(ii) طباعت کے دوران کاغذ کی سطح کو چھ نہیں کرتے۔

(iii) نان امپیکٹ پرنٹر سے تیز ہوتے ہیں۔

(iv) درج بالا سب۔

(e) سٹیٹک ریم

(i) فہرست کا وقفہ وقفہ سے ری فریش ہونا درکار ہوتا ہے۔

(ii) فہرست کا وقفہ وقفہ سے ری فریش ہونا درکار نہیں ہوتا۔

(iii) DRAM سے تیز تر ہوتی ہے۔

(iv) صرف (i) اور (ii) (v) صرف (ii) اور (iii)

12۔ درست کے سامنے T اور غلط کے سامنے F لکھیں۔

(i) ٹیپ سٹوریج براہِ راست سٹوریج آلہ ہے۔

(ii) روم وولاٹائیل ہے۔

(iii) SRAM، DRAM سے تیز تر ہے۔

(iv) 1 میگابائٹ برابر ہے 2^{20} بائٹس کے۔

(v) ایگزیکیوشن سے پہلے ہر پروگرام کو RAM میں لوڈ کیا جاتا ہے۔

(vi) فلاپی ڈسک کا زیرو سیکٹر سات ٹریکس پر مشتمل ہوتا ہے۔

(vii) کمپیوٹر کے مختلف عناصر کے درمیان سسٹم بس پاتھ وے ہے۔

(viii) CD ایک میگنیٹک سٹوریج آلہ ہے۔

(ix) فلوٹنگ پوائنٹ نمبر فارمیٹ میں قوت نما کو ایک علامتی مقدار کی شکل میں ظاہر کیا جاتا ہے۔

جوابات

9. (i) ہارڈ ڈسک (ii) میگنیٹک ٹیپ (iii) رینڈم ایکسیس میموری (iv) 2^{20} (v) DRAM (vi) سیک، لیٹنسی (vii) سیک ٹائم (viii) زیادہ (ix) ایریز ایبل پروگرام ایبل ریڈ اونلی میموری (x) موسٹ سگنیفیکنٹ بٹ

11. (a) i (b) ii (c) iv (d) i (e) v

12. (i) F (ii) F (iii) T (iv) T (v) T
(vi) F (vii) T (viii) T (ix) F (x) F

عددی نظام
(Number Systems)

5.1 ڈیٹااورانفرمیشن (Data and Information)

فیکٹس(Facts)اورفگرز(Figures)کے مجموعہ کوڈیٹا کہتے ہیں جبکہ پروسیس کیے گئے ڈیٹا کوانفرمیشن کہتے ہیں۔

فرض کیجیے ایک جماعت کے 15 طلباایک امتحان میں بیٹھے ہیں۔استادصاحب جماعت کی پاس فیصد شرح اور ہر طالب علم کا گریڈ نکالنے کو کہتے ہیں،جبکہ کل نمبرز 550 ہیں۔مطلوبہ انفرمیشن کیسے حاصل کی جائے گی؟

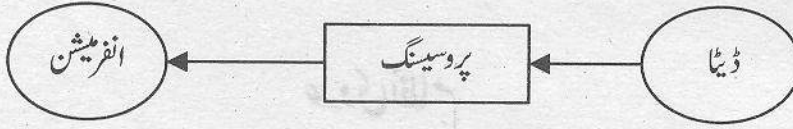
پہلا مرحلہ ڈیٹا جمع کرنا ہے۔ہم جماعت کے ہر طالب علم کے نمبروں کونوٹ کرتے ہیں جو کہ یہ ہیں:

354, 285, 421, 360, 2898, 159, 163, 148, 270, 467, 305, 221, 341, 255, 311

فرض کیجیے کہ طلبا کے رول نمبرز بھی دیے گئے ہیں۔اس مرحلہ پر نمبروں کی فہرست ڈیٹا کوظاہر کرتی ہے جو کہ طلبا نے مطلوبہ انفرمیشن حاصل کرنے کے لیے جمع کیا ہے۔یہ ڈیٹا اپنی خام شکل میں مطلوبہ انفرمیشن مہیا نہیں کرتا۔طلبا مطلوبہ انفرمیشن کومدنظر رکھتے ہوئے اسے پروسیس کریں گے۔پروسیسنگ مختلف مراحل پر مشتمل ہوسکتی ہے۔جیسا کہ سٹورنگ،فارمیٹنگ اورخاص کیلکولیشن۔

خاص کیلکولیشن استعمال کرتے ہوئے طلبا درج ذیل جدول حاصل کرتے ہیں۔

رول نمبر	نمبرز	شرح فی صد	گریڈ	کلاس کی مجموعی شرح فی صد
1	354	64.36	B	
2	285	51.82	C	
3	421	76.55	A	
4	360	65.45	B	
5	298	54.18	C	
6	159	28.91	F	
7	163	29.64	F	
8	148	26.91	F	80%
9	270	49.09	D	
10	467	84.91	A+	
11	305	55.45	C	
12	221	40.18	D	
13	341	62.00	B	
14	255	46.36	D	
15	311	56.55	C	

درج بالا جدول ڈیٹا سے حاصل کردہ انفرمیشن کوظاہر کرتا ہے۔یہ واضح کرتا ہے کہ اگر ڈیٹا کوایک خاص طرح سے پروسیس کیا جائے تو ہم انفرمیشن حاصل کرتے ہیں۔پروسیسنگ کا عمل بذریعہ کمپیوٹر یا مینوئلی(Manually)سرانجام دیا جاتا ہے۔کمپیوٹر ڈیٹا کو بذریعہ ثنائی اعداد(0یا1)میں پروسیس کرتا ہے۔

ڈیٹا اور انفرمیشن دونوں کو بہت سی اشکال میں ظاہر کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر، متن (Text)، آوازیں (Sounds)، تصاویر (Pictures)، گرافس (Graphs) وغیرہ۔ کمپیوٹر ایک پروسیسنگ مشین ہے جو ڈیٹا کو ان پُٹ کرنے کے بعد پروسیسنگ کر کے انفرمیشن آؤٹ پُٹ کرتی ہے۔ یہ ضروری ہے کہ ڈیٹا کی مختلف اقسام اور انہیں کمپیوٹر پر ظاہر کرنے کا طریقہ معلوم ہو۔

تمام کمپیوٹر پروگرامز درج ذیل میں سے کسی ایک یا ایک سے زیادہ اقسام کے ڈیٹا کو استعمال کرتے ہیں۔

(i) نومیرک ڈیٹا (ii) ایلفابیٹک ڈیٹا (iii) ایلفا نومیرک ڈیٹا

5.1.1 نومیرک ڈیٹا (Numeric Data)

نومیرک ڈیٹا ان مختلف مقداروں کو ظاہر کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے جن کا حساب سے تعلق ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر مختلف طلبا کے نمبرز، سٹور پر موجود سامان کا سیل ریکارڈ وغیرہ۔ اس ڈیٹا کو اکثر صحیح یا حقیقی اعداد کے طور پر ظاہر کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر 40,323،76.07 وغیرہ نومیرک ڈیٹا کی دو اقسام ہیں:

(i) صحیح عدد (ii) حقیقی عدد

5.1.2 ایلفابیٹک ڈیٹا (Alphabetic Data)

یہ ڈیٹا خاص قسم کے ایلفابیٹک کریکٹرز پر مشتمل ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر انگریزی کے بڑے حروفِ تہجی A,B,C,--,Z اور چھوٹے حروفِ تہجی a,b,c,--,z پر مشتمل ہوتا ہے۔ ہم انگریزی کے ان حروفِ تہجی کو طلبا کے نام ظاہر کرنے کے لیے استعمال کر سکتے ہیں۔ اس ڈیٹا کو کریکٹرز کی ترتیب سے ظاہر کیا جاتا ہے اور ان پر کوئی حسابی عمل نہیں کیا جاتا۔

5.1.3 ایلفا نومیرک ڈیٹا (Alphanumeric Data)

یہ ڈیٹا ایلفابیٹس، اعداد اور دیگر خاص کریکٹرز جیسا کہ % ,# ,$ وغیرہ پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس ڈیٹا کی مثالوں میں ٹیلی فون نمبرز اور پتے شامل ہیں۔ مثال کے طور پر 2646916-041-(092) اور مکان P.653، طارق آباد، فیصل آباد وغیرہ۔

5.2 عددی نظام (Number Systems)

عددی نظام مختلف مقداروں کو ظاہر کرنے کے لیے قیمتوں کے سیٹ کو بیان کرتا ہے۔ مثال کے طور پر ہم اپنی جماعت میں طلبا کی تعداد یا تماشائیوں کی تعداد کو جو کہ ایک خاص ٹی وی پروگرام دیکھ رہے ہوں کو ظاہر کر سکتے ہیں۔ یہ بات بہت دلچسپ اور قابلِ غور ہے کہ ڈیجیٹل کمپیوٹر میں تمام انفرمیشن اور ڈیٹا (آڈیو، گرافکس، ویڈیو، ٹیکسٹ اور نومیرک) بطور ثنائی اعداد ظاہر کیا جاتا ہے۔ عام طور پر اعشاری نظام استعمال کیا جاتا ہے جبکہ کمپیوٹر ثنائی اعداد کے نظام کو استعمال کرتے ہیں۔ عام طور پر کمپیوٹر میں اوکٹل اور ہیکسا ڈیسیمل نظام بھی استعمال ہوتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ ہمیں اعداد کے ایک نظام سے دوسرے نظام میں تبدیلی کی ضرورت پیش آتی ہے۔

5.2.1 اعشاری عددی نظام (Decimal Number System)

کیا آپ کو یاد ہے؟
$10^0 = 1$
آپ $N^0 = 1$ کے متعلق کیا جانتے ہیں، جبکہ N صفر نہیں ہے؟

ہم دس ہندسوں 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 سے شناسا ہیں اور ہم جانتے ہیں کہ کسی بھی قیمت کو ان دس ہندسوں کو استعمال کرتے ہوئے ظاہر کر سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر چار سو ترپن کو درج ذیل طریقہ سے لکھا جا سکتا ہے۔

$$453 = 4\times10^2 + 5\times10^1 + 3\times10^0$$

اس نظام میں ہم کسری اعداد کو بھی لکھ سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر 139.78 کو اعشاری نظام میں یوں لکھ سکتے ہیں:

$$139.78 = 1\times10^2 + 3\times10^1 + 9\times10^0 + 7\times10^{-1} + 8\times10^{-2}$$

کیا آپ ایک نان پوزیشن عددی نظام کا نام بتا سکتے ہیں؟

یہ پوزیشنل عددی نظام ہے جس میں عدد کے اندر ہندسے کی پوزیشن بہت اہم ہوتی ہے۔ 39 اور 93 دو مختلف قیمتوں کو ظاہر کرتے ہیں۔

اعداد کے اس نظام میں ہر عدد ہندسوں پر مشتمل ہوتا ہے جو کہ مختلف پوزیشنوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ نقطہ اعشاریہ کے بائیں طرف سے پہلا ہندسہ صفر جبکہ نقطہ اعشاریہ کے بائیں طرف دوسری پوزیشن پر 1 ، اسی طرح یہ سلسلہ جاری رہتا ہے۔ اسی طرح اعشاریہ کے دائیں طرف پہلا ہندسہ پوزیشن 1- پر ہے، دوسرے کی پوزیشن 2- اور اسی طرح یہ سلسلہ جاری رہتا ہے۔ پوزیشن کی اپنی ایک اہمیت ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر پہلی پوزیشن کا مطلب 10^0 ہے۔ دوسری پوزیشن کا مطلب 10^1 ہے اور اسی طرح یہ سلسلہ جاری رہتا ہے۔

نوٹ کیجیے کہ پوزیشنوں کا وزن 10 کے انڈیکس میں ہے کیونکہ اعشاری نظام میں 10 اعداد ہوتے ہیں۔

اسے درج ذیل جدول سے ظاہر کیا گیا ہے۔

پوزیشن	4	3	2	1	0		-1	-2
فیس ویلیو	5	7	2	3	1		2	1
اہمیت/وزن	10^4	10^3	10^2	10^1	10^0		10^{-1}	10^{-2}

$$57231.21 = 5\times10^4 + 7\times10^3 + 2\times10^2 + 3\times10^1 + 1\times10^0 + 2\times10^{-1} + 1\times10^{-2}$$

درج بالا مثال سے واضح ہے کہ عدد کی قیمت ہندسوں کی ضرب سے اُن کی پوزیشن کے وزن کے لحاظ سے اور نتیجہ کو جمع کرنے سے بیان کی جاتی ہے۔ اس طریقہ کو پھیلاؤ کا طریقہ کہتے ہیں۔ عدد کے دائیں طرف کا انتہائی ہندسہ کم اہمیت کا ہندسہ جبکہ بائیں طرف کا انتہائی ہندسہ بہت اہمیت کا حامل ہندسہ کہلاتا ہے، کیونکہ اس کا وزن سب سے زیادہ ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر عدد 724 میں 7 انتہائی بایاں ہندسہ ہے اور یہ سب سے زیادہ اہمیت کا حامل ہے جبکہ 4 انتہائی دایاں ہندسہ ہے اور یہ سب سے کم اہمیت کا حامل ہندسہ ہے۔

5.2.2 ثنائی عددی نظام (Binary Number System)

ہم بائنری/ثنائی اعداد کے پھیلاؤ میں 2 کے قوت نما کیوں استعمال کرتے ہیں؟

اس نظام میں کسی مقدار کو ظاہر کرنے کے لیے دو ہندسے صفر اور ایک (0 اور 1) استعمال ہوتے ہیں۔ ان کو ثنائی ہندسے یا بائٹ (Bit) کہتے ہیں۔ اعشاری نظام کی طرح اس کو بھی پوزیشنل عددی نظام کہتے ہیں اور ہر پوزیشن کی ایک اہمیت ہوتی ہے، جو کہ 2 کی پاور ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر

$$01001_{(2)} = 0\times2^4 + 1\times2^3 + 0\times2^2 + 0\times2^1 + 1\times2^0 = 9_{(10)}$$

پوزیشن صفر کی قدر 2^4 اور پوزیشن 1 کی قدر 2^3 ہے۔ اسی طرح ہم کسری ثنائی اعداد کو ظاہر کر سکتے ہیں۔ جیسا کہ

$$101.101_{(2)} = 1\times2^2 + 0\times2^1 + 1\times2^0 + 1\times2^{-1} + 0\times2^{-2} + 1\times2^{-3} = 5.625_{(10)}$$

جدول برائے عدد $101.101_{(2)}$

پوزیشن	2	1	0		-1	-2	-3
فیس ویلیو	1	0	1		1	0	1
وزن	2^2	2^1	2^0		2^{-1}	2^{-2}	2^{-3}

5.2.3 ہیکساڈیسیمل اعداد کا نظام (Hexadecimal Number System)

A	=	دس
B	=	گیارہ
C	=	بارہ
D	=	تیرہ
E	=	چودہ
F	=	پندرہ

ہم نے نوٹ کیا ہے کہ ثنائی اعداد کے ساتھ کام کرنا آسان نہیں ہے کیونکہ اس طرح کے اعداد کے لیے بھی کم از کم 9 بٹس درکار ہوتے ہیں یعنی $277_{(10)} = 0100010101_{(2)}$ اور اعشاری کو ثنائی میں تبدیل کرنے کے لیے کافی کیلکولیشن کرنی پڑتی ہے۔ ان مشکلات کی بنا پر کمپیوٹر سائنسدان ایک دوسرے عددی نظام کو کثرت سے استعمال کرتے ہیں۔ اس عددی نظام میں 16 مختلف ہندسے (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F) استعمال ہوتے ہیں۔

$758_{(16)}$ ایک ہیکساڈیسیمل عدد ہے جو کہ $758_{(10)}$ سات سو اٹھاون سے مختلف ہے۔ ہم $758_{(16)}$ کو سات پانچ آٹھ بیس سولہ پڑھتے ہیں۔ یاد رہے کہ اسے سات سو اٹھاون نہیں پڑھ سکتے۔ کسری ہیکساڈیسیمل عدد $758.D1_{(16)}$ کو درج ذیل طریقہ سے ظاہر کیا جا سکتا ہے۔

$$758.D1_{(16)} = 7\times16^2 + 5\times16^1 + 8\times16^0 + D\times16^{-1} + 1\times16^{-2} = 1880.8164_{(10)}$$

چار درجہ اعشاریہ تک

جدول برائے $758.D1_{(16)}$

پوزیشن	2	1	0		-1	-2
فیس ویلیو	7	5	8		D	1
اہمیت/وزن	16^2	16^1	16^0		16^{-1}	16^{-2}

5.2.4 اوکٹل اعداد کا نظام (Octal Number System)

اس نظام کو بھی کمپیوٹر میں استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اسے بیس (base) 8 کا یا اوکٹل عددی نظام کہتے ہیں۔ اس نظام میں صرف 8 ہندسے استعمال ہوتے ہیں جو کہ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ہیں۔ اس نظام میں $751_{(8)}$ ایک مستند عدد ہے۔ یہ عدد سات سو اکاون سے مختلف ہے۔ 1821 اس نظام کا عدد نہیں ہے کیونکہ 8 اس عددی نظام میں مستند ہندسہ نہیں ہے۔ اوکٹل عدد $630.4_{(8)}$ کو یوں ظاہر کیا جاتا ہے۔

$$630.4_{(8)} = 6\times8^2 + 3\times8^1 + 0\times8^0 + 4\times8^{-1} = 408.5_{(10)}$$

جدول برائے $630.4_{(8)}$

پوزیشن	2	1	0		-1
فیس ویلیو	6	3	0		4
اہمیت/وزن	8^2	8^1	8^0		8^{-1}

5.3 اعداد کے نظاموں کی تبدیلی (Conversion of Number Systems)

ہم اعشاری نظام جبکہ کمپیوٹر عام طور پر ثنائی نظام استعمال کرتے ہیں۔ کمپیوٹر کے ڈیٹا پروسیسنگ کے نظام میں اوکٹل اور ہیکسا ڈیسیمل عددی نظام کثرت سے استعمال ہوتے ہیں۔ دلچسپ مسئلہ ڈیٹا کی ایک عددی نظام سے دوسرے عددی نظام میں تبدیلی ہے۔

5.3.1 اعشاری عدد کی ثنائی عدد میں تبدیلی (Conversion of Decimal into Binary)

اعشاری عدد کو ثنائی عدد میں تبدیل کرنے کے لیے ہم بار بار تقسیم کے طریقہ کار کو استعمال کر سکتے ہیں جیسا کہ درج ذیل مثال میں دکھایا گیا ہے۔

مثال۔ 27 کو ثنائی عدد میں تبدیل کیجیے۔

حل:

	عدد	باقی
2	27	
2	13	1
2	6	1
2	3	0
2	1	1
	0	1

جب کسی تقسیم کا جواب صفر ہو تو ہمیں تقسیم کا عمل روک دینا چاہیے اور اُلٹ ترتیب سے باقی حاصل کیا جائے جیسا کہ تیر سے ظاہر ہے۔

$$27_{(10)} = 011011_{(2)}$$

5.3.2 کسری اعشاری عدد کی ثنائی عدد میں تبدیلی (Conversion of Fractional Decimal into Binary)

مثال۔ 0.56 کو ثنائی عدد میں تبدیل کیجیے۔

حل:

			نتیجہ	کسری حصہ	صحیح عددی حصہ
2	×	0.56	1.12	12	1
2	×	0.12	0.24	24	0
2	×	0.24	0.48	48	0

2	×	0.48	0.96	96	0
2	×	0.69	1.92	92	1
2	×	0.92	1.84	84	1
2	×	0.84	1.68	68	1
2	×	0.68	1.36	36	1

$$0.56_{(10)} = 0.10001111_{(2)}$$

5.3.3 حقیقی اعداد کی ثنائی اعداد میں تبدیلی (Conversion of Real Numbers into Binary Numbers)

حقیقی اعداد کی ثنائی اعداد میں تبدیلی کے طریقہ کار کی وضاحت ایک مثال سے کی جاتی ہے۔

مثال۔ 56.25 کو ثنائی عدد میں تبدیل کیجیے۔

اس حقیقی عدد کو ثنائی میں تبدیل کرنے کے لیے ہم 56 اور 0.25 کو علیحدہ علیحدہ تبدیل کرتے ہیں۔

	عدد	باقی
2	56	
2	28	0
2	14	0
2	7	0
2	3	1
	1	1
	0	1

$$56 = 0111000_{(2)}$$

	نتیجہ	کسری حصہ	صحیح عدد کی حصہ
2 × 0.25	0.5	5	0
2 × 0.5	1.0	0	1

$$0.25 = .01_{(2)}$$

پس

$$56.25 = 0111000.01_{(2)}$$

نوٹ: مندرجہ بالا نتیجہ دونوں نتائج کو یکجا کرنے سے حاصل ہوا۔

5.3.4 ثنائی عدد کی اعشاری عدد میں تبدیلی (Convestion of Binary into Decimal)

ثنائی عدد کو اعشاری عدد میں تبدیل کرنے کے لیے پھیلاؤ کا طریقہ استعمال کیا جاتا ہے۔

مثال-1 $011011_{(2)}$ کو اعشاری عدد میں تبدیل کیجیے۔

حل: $011011_{(2)} = 0\times2^5 + 1\times2^4 + 1\times2^3 + 0\times2^2 + 1\times2^1 + 1\times2^0 = 27_{(10)}$

مثال-2 $1110.11_{(2)}$ کو اعشاری عدد میں تبدیل کیجیے۔

حل: $1110.11_{(2)} = 1\times2^3 + 1\times2^2 + 1\times2^1 + 0\times2^0 + 1\times2^{-1} + 1\times2^{-2}$

$= 8+4+2+0+1/2+1/4$

$= 14.75$

5.3.5 اعشاری عدد کی ہیکساڈیسیمل میں تبدیلی (Conversion of Decimal into Hexadecimal)

اعشاری عدد کی ہیکساڈیسیمل عدد میں تبدیلی کے طریقہ کار کی وضاحت مثالوں سے کی جاتی ہے۔

مثال-1 $185_{(10)}$ کو ہیکساڈیسیمل عدد میں تبدیل کیجیے۔

حل:

	عدد	باقی
16	185	
16	11	9
	0	B

$185_{(10)} = 0B9_{(16)}$

مثال-2 $0.3_{(10)}$ کو ہیکساڈیسیمل میں تبدیل کیجیے۔

حل:

			نتیجہ	کسری حصہ	صحیح عدد کی حصہ
16	×	0.3	4.8	8	4
16	×	0.8	12.8	8	12=C
16	×	0.8	12.8	8	12=C

پس $0.3_{(10)} = 0.4C_{(16)}$

چونکہ C تکراری قیمت ہے لہٰذا ہم اسے صرف ایک مرتبہ لیں گے۔

مثال-3 $185.3_{(10)}$ کو ہیکساڈیسیمل میں تبدیل کیجیے۔

حل: جیسا کہ اوپر والی مثالوں میں دیا گیا ہے۔

$$185_{(10)} = 0B9_{(16)} \quad \text{اور} \quad 0.3_{(10)} = 0.4C_{(16)}$$

لہٰذا

$$185.3 = 0B9.4C_{(16)}$$

5.3.6 ہیکساڈیسیمل عدد کی اعشاری عدد میں تبدیلی (Conversion of Hexadecimal into Decimal)

ہیکساڈیسیمل عدد کی اعشاری عدد میں تبدیلی کی وضاحت مثالوں سے کی جاتی ہے۔

مثال-1 $0B9_{(16)}$ کو اعشاری عدد میں تبدیل کیجیے۔

حل:

$$0B9_{(16)} = 0\times16^2 + B\times16^1 + 9\times16^0$$
$$= 0\times16^2 + 11\times16^1 + 9\times16^0$$
$$= 185_{(10)}$$

مثال-2 $0B9.4C_{(16)}$ کو اعشاری عدد میں تبدیل کیجیے۔

حل:

$$0B9.4C_{(16)} = 0\times16^2 + B\times16^1 + 9\times16^0 + 4\times16^{-1} + C\times16^{-2}$$
$$= 0\times16^2 + 11\times16^1 + 9\times16^0 + 4\times16^{-1} + 12\times16^{-2}$$
$$= 0+176+9+4/16+12/256$$
$$= 0+176+9+1/4+3/64 = 185.296875_{(10)}$$

5.3.7 ہیکساڈیسیمل عدد کی ثنائی عدد میں تبدیلی (Conversion of Hexadecimal into Binary)

جیسا کہ پہلے بیان کیا گیا ہے کہ ثنائی اور اعشاری اعداد کی تبدیلی ایک مشکل طریقہ ہے جبکہ ہیکساڈیسیمل عدد کی ثنائی عدد میں تبدیلی ایک آسان طریقہ ہے جس کی وضاحت مثالوں سے کی جاتی ہے۔

مثال-1 $10.A8_{(16)}$ کو ثنائی میں تبدیل کیجیے۔

حل: عمل 1: ہر ہندسے کو ثنائی میں علیحدہ طور پر تبدیل کیجیے اور 4 بٹس میں لکھیے۔

$1 = 0001_{(2)}$

$0 = 0000_{(2)}$

$A = 1010_{(2)}$

$8 = 1000_{(2)}$

عمل 2: ہر ہندسہ کو علیحدہ علیحدہ ثنائی میں تبدیل کیجیے اور 4 بٹس میں یوں $0.A8 = 0001\ 0000\ 1010\ 1000_{(2)}$ لکھیے۔

مثال-2 A1.03 کو ثنائی میں تبدیل کیجیے۔

حل: عمل 1: ہر ہندسہ کو علیحدہ طور پر ثنائی میں تبدیل کیجیے اور 4 بٹس میں لکھیے۔

$A = 1010_{(2)}$

$1 = 0001_{(2)}$

$0 = 0000_{(2)}$

$3 = 0011_{(2)}$

عمل 2: ہر ہندسہ کو علیحدہ علیحدہ ثنائی میں تبدیل کیجیے اور 4 بٹس میں یوں $A1.03 = 1010\ 0001\ .0000\ 0011_{(2)}$ لکھیے۔

5.3.8 ثنائی عدد کی ہیکساڈیسیمل عدد میں تبدیلی (Conversion of Binary into Hexadecimal)

ثنائی عدد کی ہیکساڈیسیمل عدد میں تبدیلی مثالوں کی مدد سے واضح کی جاتی ہے۔

مثال-1 $10010011_{(2)}$ کو ہیکساڈیسیمل میں تبدیل کیجیے۔

حل:

عمل 1: دائیں طرف سے شروع کرتے ہوئے دیے گئے عدد کو 4 بٹس کے گروپ میں لکھیے۔ $10010011_{(2)}$ کے دو گروپس 0011 اور 1001 ہیں۔

عمل 2: ہر گروپ کو ہیکساڈیسیمل میں تبدیل کیجیے۔

$0011 = 3_{(16)}$ اور $1001 = 9_{(16)}$

عمل 3: ہر گروپ کو اس کے متقابل ہیکساڈیسیمل میں یوں تبدیل کیجیے۔

$$10010011_{(2)} = 93_{(16)}$$

مثال-2 $101100.1_{(2)}$ کو ہیکساڈیسیمل میں تبدیل کیجیے۔

عمل 1: نقطہ اعشاریہ سے شروع کرتے ہوئے دیے گئے عدد کو 4 بٹس کے گروپ میں لکھیے۔ $101100.1_{(2)}$ کے تین گروپس درج ذیل ہیں۔ 0010 اور 1100 نقطہ اعشاریہ کے بائیں طرف جبکہ 1000 نقطہ اعشاریہ کے دائیں طرف۔

عمل 2: ہر گروپ کو ہیکساڈیسیمل میں تبدیل کیجیے۔

$1100 = 12 = C_{(16)}$, $0010 = 2_{(16)}$ اور $1000 = 8_{(16)}$

عمل 3: ہر گروپ کو اس کے متقابل ہیکساڈیسیمل میں سے تبدیل کیجیے۔

$$101100.1_{(2)} = 2C.8_{(16)}$$

نوٹ کیجیے کہ اعشاریہ کے بائیں طرف آخری گروپ میں بٹس کی تعداد 4 سے کم ہے۔ اس صورت میں عدد کے انتہائی بائیں جانب زائد صفر بٹس کا اضافہ کیا جاتا ہے۔ اسی طرح اگر اعشاریہ کے دائیں طرف عدد کے آخری گروپ میں بٹس کی تعداد 4 سے کم ہو تو عدد کے انتہائی دائیں طرف صفر بٹس کا اضافہ کیا جاتا ہے۔ مندرجہ ذیل جدول کسی بھی ہیکساڈیسیمل عدد کو ثنائی عدد میں تبدیل کرنے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔

ثنائی متقابل	ہیکساڈیسیمل عدد	ثنائی متقابل	ہیکساڈیسیمل عدد
1000	8	0000	0
1001	9	0001	1
1010	A	0010	2
1011	B	0011	3
1100	C	0100	4
1101	D	0101	5
1110	E	0110	6
1111	F	0111	7

جدول: ہیکساڈیسیمل کی ثنائی اعداد میں تبدیلی

5.3.9 اعشاری عدد کی اوکٹل عدد میں تبدیلی (Conversion of Decimal into Octal)

اعشاری عدد کی اوکٹل عدد میں تبدیلی مثالوں کی مدد سے واضح کی جاتی ہے۔

مثال-1 185 کو اوکٹل میں تبدیل کیجیے۔

حل:

	عدد	باقی
8	185	
8	23	1
8	2	7
8	0	2

$$185_{(10)} = 0271_{(8)}$$

مثال-2 $0.3_{(10)}$ کو اوکٹل عدد میں تبدیل کیجیے اور جواب 5 درجے اعشاریہ تک لکھیے۔

حل:

8×0.3	=	2.4	0.4	2
8×0.4	=	3.2	0.2	3
8×0.2	=	1.6	0.6	1
8×0.6	=	4.8	0.8	4
8×0.8	=	6.4	0.4	6

$$0.3_{(10)} = 0.23146_{(8)}$$

مثال-3 $186.3_{(10)}$ کو اوکٹل عدد میں تبدیل کیجیے اور جواب 5 درجے اعشاریہ تک لکھیے۔

حل: جیسا کہ درج بالا دونوں مثالوں سے واضح ہے کہ

$185_{(10)} = 0271_{(8)}$ اور $0.3_{(10)} = 0.23146_{(16)}$

لہٰذا $185.3_{(10)} = 0271.23146_{(8)}$

5.3.10 اوکٹل عدد کی اعشاری عدد میں تبدیلی (Conversion of Octal into Decimal)

اوکٹل اعداد کی اعشاری اعداد میں تبدیلی مثالوں کی مدد سے واضح کی جاتی ہے۔

مثال-1 $0271_{(8)}$ کو اعشاری عدد میں تبدیل کریں:

حل: $0271_{(8)} = 0\times8^3 + 2\times8^2 + 7\times8^1 + 1\times8^0 = 185_{(10)}$

مثال-2 $0271.231_{(8)}$ کو اعشاری عدد میں تبدیل کیجیے۔

حل:

$$0271.231_{(8)} = 0\times8^3 + 2\times8^2 + 7\times8^1 + 1\times8^0 + 2\times8^{-1} + 3\times8^{-2} + 1\times8^{-3}$$
$$= 0+128+56+1+2/8+3/64+1/512$$
$$= 185.2988_{(10)}$$

5.3.11 اوکٹل عدد کی ثنائی عدد میں تبدیلی (Conversion of Octal into Binary)

اوکٹل اعداد کی ثنائی اعداد میں تبدیلی مثالوں کی مدد سے واضح کی جاتی ہے۔

مثال-1 $107_{(8)}$ کو ثنائی عدد میں تبدیل کیجیے۔

حل: عمل 1: دیے گئے عدد کے ہر ہندسے کو علیحدہ طور پر ثنائی میں تبدیل کیجیے اور تین بٹس میں لکھیے۔

$$1 = 001_{(2)}$$
$$0 = 000_{(2)}$$
$$7 = 111_{(2)}$$

عمل 2: ہیکساڈیسیمل عدد کے ہندسوں کو 3 بٹس میں یوں تبدیل کیجیے۔

$$107_{(8)} = 001000111_{(2)}$$

مثال-2 $107.52_{(8)}$ کو ثنائی عدد میں تبدیل کیجیے۔

حل: عمل 1: ہر ہندسے کو ثنائی میں تبدیل کیجیے اور تین بٹس میں لکھیے۔

$2 = 010_{(2)}$ $5 = 101_{(2)}$ $7 = 111_{(2)}$ $0 = 000_{(2)}$ $1 = 001_{(2)}$

عمل 2: اوکٹل عدد کے ہندسوں کو تین بٹس میں یوں تبدیل کیجیے۔

$$107.52_{(8)} = 001000111.101010_{(2)}$$

5.3.12 ثنائی عدد کی اوکٹل عدد میں تبدیلی (Conversion of Binary into Octal)

ثنائی اعداد کی اوکٹل اعداد میں تبدیلی مثالوں کی مدد سے واضح کی جاتی ہے۔

مثال-1 $10010011_{(2)}$ کو اوکٹل میں تبدیل کیجیے۔

حل: عمل 1: دائیں طرف سے شروع کرتے ہوئے دیے گئے عدد کو مندرجہ ذیل تین بٹس کے گروپس میں لکھیے۔

011 ، 010 اور 010

عمل 2: ہر گروپ کو متقابل اوکٹل میں تبدیل کیجیے۔

$011 = 3_{(8)}$; $010 = 2_{(8)}$; $010 = 2_{(8)}$

عمل 3: ہر گروپ کے لیے اس کا متقابل اوکٹل لکھیے۔

$$010010011_{(2)} = 223_{(8)}$$

مثال-2 $11010.11_{(2)}$ کو اوکٹل عدد میں تبدیل کیجیے۔

حل: عمل 1: دائیں طرف سے شروع کرتے ہوئے دیے گئے عدد کو تین بٹس کے گروپس میں لکھیے۔

نقطہ اعشاریہ کے بائیں طرف 011,010 اور نقطہ اعشاریہ کے دائیں طرف 110 ہے۔

عمل 2: ہر گروپ کو اوکٹل میں تبدیل کیجیے۔

$110 = 6_{(8)}$ $011 = 3_{(8)}$ $010 = 2_{(8)}$

عمل 3: ہر گروپ کا متقابل اوکٹل لکھیے۔

$$100100.11_{(2)} = 32.6_{(8)}$$

کیا آپ 3 بٹس کے گروپ بنانے کی وجہ کا اندازہ کر سکتے ہیں؟

نوٹ: اگر آخری گروپ میں تین سے کم بٹس لیں تب انتہائی دائیں یا بائیں جانب بالترتیب صفر بٹس جمع کیجیے۔

جدول: اوکٹل کی ثنائی اعداد میں تبدیلی۔

اوکٹل عدد	ثنائی متقابل	اوکٹل عدد	ثنائی متقابل
0	000	4	100
1	001	5	101
2	010	6	110
3	011	7	111

5.4 1 اور 2 کے کمپلیمینٹس کے استعمال سے اعداد کا اظہار

(Representation of Numbers using 1's and 2's Complements)

علامتی اعداد کی نمائندگی (Representing Signed Numbers)

ہم جانتے ہیں کہ مثبت اعداد کو مختلف عددی نظاموں میں کیسے ظاہر کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر اساس 2، اساس 10 اور اساس 16 میں۔ اب ہم ایک اور دلچسپ سوال کو دیکھتے ہیں۔

ثنائی عددی نظام میں دونوں مثبت اور منفی اعداد کو کیسے ظاہر کیا جاتا ہے؟

علامتی اعداد کو ثنائی عددی نظام میں ظاہر کرنے کے لیے بہت سے طریقے ہیں۔ مثال کے طور پر علامتی مقدار کا طریقہ، 1 اور 2 کے کمپلیمینٹس کا طریقہ اور رسائی علامت (Access notation) کا طریقہ۔ اس حصہ میں ہم 1 اور 2 کے کمپلیمینٹس کے طریقوں کو پڑھیں گے۔ یہ دونوں طریقے ثنائی حساب پڑھنے میں بڑے مفید ثابت ہوتے ہیں۔

5.4.1 1 کے کمپلیمنٹ کا طریقہ (1's Complement Method)

سب سے پہلے دیکھتے ہیں کہ کسی ثنائی عدد کے ایک کے کمپلیمنٹ سے کیا مُراد ہے؟

8 بٹس کے ثنائی عدد کے ایک کے کمپلیمنٹ عدد کو $11111111_{(2)}$ میں سے تفریق کرنے سے حاصل کیا جا سکتا ہے، جیسا کہ درج ذیل مثال سے ظاہر ہے۔

مثال-1 ثنائی عدد $(10011001)_2$ کے لیے ایک کا کمپلیمنٹ لیجیے۔

حل:

$$\begin{array}{r} 11111111 \\ -10011001 \\ \hline 01100110 \end{array}$$

ایک کے کمپلیمنٹ شکل میں

ہم دیکھتے ہیں کہ ثنائی عدد کے لیے ایک کا کمپلیمنٹ معلوم کرنے کے لیے ہم تمام صفر کو تمام ایک اور تمام ایک کو تمام صفر میں تبدیل کر دیتے ہیں۔

مثال-2 01100110 کے لیے ایک کا کمپلیمنٹ براہِ راست معلوم کیجیے۔

حل: 01100110: دیا گیا عدد

10011001: ایک کا کمپلیمنٹ

منفی عدد کے ایک کا کمپلیمنٹ (Representation of Negative Numbers using 1's Complement)

کسی منفی عدد کے لیے ایک کا کمپلیمنٹ معلوم کرنے کے لیے ہم مندرجہ طریقہ اپناتے ہیں۔

- ☆ کسی عدد کو ظاہر کرنے کے لیے بٹس کی تعداد معلوم کریں۔
- ☆ دیے گئے عدد کے ماڈولس (Modulus) کو ثنائی عدد میں تبدیل کریں۔
- ☆ MSB میں صفر لگائیں۔
- ☆ نتیجہ کا ایک کا کمپلیمنٹ معلوم کریں۔

مثال-3 بذریعہ 8 بٹس $-54_{(10)}$ کو ایک کے کمپلیمنٹ سے ظاہر کیجیے۔

حل:

بٹس کی تعداد = 8

$54_{(10)} = 0110110_{(2)}$

54 آٹھ بٹس شکل میں = 00110110

-54=11001001 ایک کے کمپلیمنٹ شکل میں

مندرجہ بالا مثال سے ظاہر ہے کہ منفی عدد کے 1 کا کمپلیمنٹ ظاہر کرنے کے لیے MSB میں ایک ہوگا۔

5.4.2 2 کے کمپلیمنٹ کا طریقہ (2's Complement Method)

ہم جانتے ہیں کہ زیادہ تر کمپیوٹرز اعداد کو ظاہر کرنے کے لیے 16 بٹس (bits) استعمال کرتے ہیں۔ جب اعداد کو بٹس کی ایک خاص تعداد کے اندر ظاہر کیا جائے تو 2 کے کمپلیمنٹ کا طریقہ علامتی عدد کو ظاہر کرنے کے لیے بہت مفید ہوتا ہے۔ بہت سے ڈیجیٹل کیلکولیٹرز میں اعداد کو ظاہر کرنے کے لیے اس طریقہ کو استعمال کیا جاتا ہے۔

کسی ثنائی عدد کے 2 کا کمپلیمنٹ حاصل کرنے کے لیے پہلے ہم ایک کا کمپلیمنٹ حاصل کرتے ہیں اور نتیجہ میں ایک جمع کرتے ہیں۔ اس طریقہ کو درج ذیل مثال میں ظاہر کیا گیا ہے۔

مثال-1 $01100110_{(2)}$ کے لیے دو کا کمپلیمنٹ معلوم کیجیے۔

حل: عمل 1: 10011001 (دیے گئے عدد کا ایک کا کمپلیمنٹ لینے سے)

عمل 2: 10011001

+1

10011010 (ایک جمع کرنے سے)

پس عدد $01100110_{(2)}$ کا دو کا کمپلیمنٹ 10011010 ہے۔

ہم کسی عدد کا ایک کا کمپلیمنٹ لیے بغیر براہِ راست اس کا دو کا کمپلیمنٹ بھی لے سکتے ہیں۔ اس مقصد کے لیے عدد کے آخری ایک تک کوئی تبدیلی کیے بغیر صفروں کو ایک اور ہر ایک کو صفر میں تبدیل کریں۔ یہ عمل مندرجہ ذیل مثال سے واضح کیا گیا ہے۔

مثال-2 ثنائی عدد $01100110_{(2)}$ کا دو کا کمپلیمنٹ براہِ راست معلوم کیجیے۔

حل: 01100110 (دیا گیا عدد)

10011010 (دو کا کمپلیمنٹ)

منفی اعداد کا بذریعہ 2 کا کمپلیمنٹ اظہار (Representation of Negative Numbers Using 2's Complement)

ہم مندرجہ ذیل اقدام سے منفی اعداد کے لیے 2 کا کمپلیمنٹ معلوم کر سکتے ہیں۔

- ☆ سب سے پہلے عدد کو ظاہر کرنے کے لیے بٹس کی تعداد معلوم کریں۔
- ☆ ثنائی نظام میں دیے گئے عدد کے ماڈولس کو تبدیل کریں۔
- ☆ MSB میں صفر لگائیں اور بقیہ بٹس میں ثنائی عدد۔
- ☆ نتیجے کا 2 کا کمپلیمنٹ لیں۔

مثال 3- بذریعہ 8 بٹس $-54_{(10)}$ کو 2 کے کمپلیمنٹ میں لکھیے۔

حل:

بٹس کی تعداد	= 8
'-54' کا ماڈولس	= 54
	=0110110
54 آٹھ بٹس کی شکل میں	= 00110110
54-، 2 کے کمپلیمنٹ کی شکل میں	= 11001010

مندرجہ بالا مثال سے ظاہر ہے کہ منفی عدد کے 2 کا کمپلیمنٹ ظاہر کرنے کے لیے MSB میں ایک ہوگا۔

بذریعہ 8 بٹس 2 کے کمپلیمنٹ میں چھوٹے سے چھوٹا عدد $= 10000000 = -128 = -2^7$

بذریعہ n بٹس 2 کے کمپلیمنٹ میں چھوٹے سے چھوٹا عدد $= 2^{(n-1)}$

5.5 ثنائی حساب (Binary Arithmetic)

اس حصہ میں ہم ثنائی اعداد پر بنیادی حسابی عوامل یعنی جمع، تفریق، ضرب اور تقسیم سیکھیں گے۔

5.5.1 ثنائی جمع (Binary Addition)

درج ذیل جدول 2 بٹس پر جمع کے عوامل کو ظاہر کرتا ہے۔ اس جدول کو دو ضربی بٹ ثنائی اعداد کی جمع کے لیے بھی استعمال کیا جا سکتا ہے۔

نتیجہ	عمل
0	0 + 0
1	0 + 1
1	1 + 0
0 1 حاصل کے طور پر	1 + 1

درج بالا جدول کی مدد سے مندرجہ ذیل مثال دو ثنائی اعداد کی جمع کو ظاہر کرتی ہے۔

مثال۔ $01011101_{(2)}$ اور $00110010_{(2)}$ کو جمع کیجیے۔

حل: حاصل (1)(1)(1)

$$\begin{array}{r} 01011101 \\ +00110010 \\ \hline 10001111 \end{array}$$

$1+1_{(2)}$ کو 2 ہونا چاہیے۔ لیکن ثنائی اعداد کے نظام میں $1+1_{(2)}$ کا جواب صفر اور حاصل ایک ہوتا ہے۔ کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ $1+1+1_{(2)} = ?$

مندرجہ بالا مثال سے ظاہر ہے کہ دو ثنائی اعداد کی جمع کا طریقہ بھی وہی ہے جو کہ دو اعشاری اعداد کی جمع کا ہے۔ لیکن اس طریقہ میں درج بالا جدول میں دیے گئے قوانین کو استعمال کرتے ہیں۔

5.5.2 ثنائی تفریق (Binary Subtraction)

دو ثنائی اعداد کی تفریق کا طریقہ کار بھی وہی ہے جو کہ دو اعشاری اعداد کی تفریق کا ہے۔ درج ذیل جدول دو بٹس میں تفریق کے عمل کو ظاہر کرتا ہے۔

نتیجہ	عمل
0	0 - 0
1 اگلی پوزیشن سے ایک حاصل لینے سے	0 - 1
1	1 - 0
0	1 - 1

مثال-1 (حاصل) 10 10

$$\begin{array}{r} 10111110 \\ -01011101 \\ \hline 01100001 \end{array}$$

نوٹ: ایک اور دو کے کمپلیمنٹ کے طریقہ کو استعمال کرتے ہوئے ہم بذریعہ جمع تفریق کر سکتے ہیں۔

ہم دیکھتے ہیں کہ جب ہم بڑی پوزیشن سے ایک حاصل لیتے ہیں تو صفر $10_{(2)}$ بن جاتا ہے اور $10_{(2)} - 1_{(2)} = 1$

وہ کمپیوٹر جو تفریق کے اس طریقہ کو استعمال کرے اس کو بنانا مشکل ہے اور اس پر لاگت بھی بہت زیادہ آئے گی۔ اس لیے زیادہ تر کمپیوٹر ایک اور دو کے کمپلیمنٹ کو تفریق کے عمل کے لیے استعمال کرتے ہیں۔

تفریق بذریعہ ایک کا کمپلیمنٹ (Subtraction Using 1's Complement)

درج ذیل مثال 8 بٹس میں بذریعہ ایک کا کمپلیمنٹ تفریق کو ظاہر کرتی ہے۔

مثال-1 38-29 کو 8 بٹس میں ایک کا کمپلیمنٹ سے حل کیجیے۔

حل: 38-29=38+(-29)

عمل 1: دونوں اعداد کی مقداروں کو ثنائی شکل میں 8 بٹس کے استعمال کی مدد سے لکھیے۔

$29 = 00011101_{(2)}$ اور $38 = 00100110_{(2)}$

عمل 2: منفی اعداد کو ایک کے کمپلیمنٹ میں لکھیے۔

-29=11100010

عمل 3: ایک کے کمپلیمنٹ کو جمع کیجیے۔

```
  00100110
+ 11100010
  00001000   1: آخری حاصل
+        1   آخری حاصل کو جمع کیجیے۔
  00001001   جواب :
```

عمل 4: ایک کے کمپلیمنٹ کے نتیجے کو اعشاری نظام میں تبدیل کرنے سے

00001001=9

مثال 2۔ 45-63 کو 8 بٹس میں ایک کا کمپلیمنٹ سے حل کیجیے۔

حل: 45-63=45+(-63)

عمل 1: دونوں اعداد کی مقداروں کو 8 بٹس میں لکھیے۔

$63 = 00111111_{(2)}$ اور $45 = 00101101_{(2)}$

عمل 2: منفی عدد کو ایک کا کمپلیمنٹ میں لکھیے۔

-63 = 11000000

عمل 3: ایک کے کمپلیمنٹ کو جمع کیجیے۔

```
  00101101
+ 11000000
  11101101   0: آخری حاصل
+        0   آخری حاصل جمع کیجیے۔
  11101101   جواب :
```

عمل 4: ایک کا کمپلیمنٹ کے نتیجے 11101101 کو اعشاریہ میں لکھنے سے

11101101 = -00010010 = -18

نوٹ: اگر جمع میں آخری حاصل صفر ہو تو حل کا چوتھا عمل کرنے کی ضرورت نہیں۔

مثال 3۔ (-54-30) کو 8 بٹس میں ایک کا کمپلیمنٹ میں لکھیے۔

حل: -54-30=(-54)+(-30)

عمل 1: دونوں اعداد کی مقدار 8 بٹس میں لکھیے۔

$30 = 00011110_{(2)}$ اور $54 = 00110110_{(2)}$

عمل 2: دونوں اعداد کو ایک کا کمپلیمنٹ میں لکھیے۔

−30 = 11100001 اور −54 = 11001001

عمل 3: ایک کے کمپلیمنٹس کو جمع کیجیے۔

```
    11001001
+   11100001
    10101010     (آخری حاصل 1)
+          1
    10101011     (آخری حاصل جمع کرنے سے)
```
جواب :

عمل 4: ایک کا کمپلیمنٹ کے نتیجہ کو جمع کرنے سے

چونکہ MSB، 1 ہے اس لیے یہ منفی عدد ہے۔

پس 10101011 = -01010100 = -84

نوٹ: ثنائی اعداد کی تفریق کے لیے ایک کا کمپلیمنٹ جمع کے عمل کو دو مرتبہ استعمال کرتا ہے۔ پہلے اعداد کو جمع کرتے ہوئے اور پھر آخری حاصل کو جمع کرتے ہوئے۔

تفریق بذریعہ دو کا کمپلیمنٹ (Substraction Using 2's Complement)

دو ثنائی اعداد کو بذریعہ دو کا کمپلیمنٹ تفریق کرنے کا طریقہ مندرجہ ذیل مثالوں سے واضح کیا جاتا ہے۔

مثال 1- 38-29 کو 8 بٹس میں دو کا کمپلیمنٹ کے طریقہ سے حل کیجیے۔

حل: 38 - 29 = 38 + (-29)

عمل 1: دونوں اعداد کی مقدار کو 8 بٹس میں لکھیے۔

$29 = 00011101_{(2)}$ اور $38 = 00100110_{(2)}$

عمل 2: منفی عدد کو دو کا کمپلیمنٹ میں لکھیے۔

-29 = 11100011

عمل 3: دو کے کمپلیمنٹ کو جمع کیجیے اور آخری حاصل چھوڑ دیجیے۔

```
    00100110
+   11100011
    00001001     (آخری حاصل 1)
```

عمل 4: دو کا کمپلیمنٹ کا نتیجہ 00001001 اعشاریہ میں تبدیل کیجیے۔

00001001 = 9

درج ذیل مثال میں ہم ایک چھوٹے عدد میں سے بڑے عدد کو تفریق کرتے ہیں۔

مثال 2- 45-63 کو 8 بٹس دو کے کمپلیمنٹ سے حل کیجیے۔

45 - 63 = 45 + (-63)

عمل 1: دونوں اعداد کی مقداریں 8 بٹس میں لکھیے۔

$63 = 00111111_{(2)}$ اور $45 = 00101101_{(2)}$

عمل 2: منفی عدد کو دو کا کمپلیمنٹ میں لکھیے۔

-63 = 11000001

عمل 3: دو کے کمپلیمنٹ کو جمع کیجیے اور آخری حاصل کو چھوڑ دیجیے۔

	00101101
+	11000001
(آخری حاصل صفر)	11101110

لہٰذا دو کے کمپلیمنٹ میں جواب 11101110 ہے۔

عمل 4: دو کے کمپلیمنٹ کے نتیجہ کو اعشاریہ میں تبدیل کیجیے۔

11101110=-0010010=-18

> نوٹ: 85-97- کو 8 بٹس دو کا کمپلیمنٹ استعمال کرتے ہوئے جواب 182- ہونا چاہیے جبکہ یہ 74 ہے۔ کیا آپ اس کی وضاحت کر سکتے ہیں؟

مثال 3- 30-54- کو 8 بٹس دو کا کمپلیمنٹ کے طریقہ سے حل کیجیے۔

حل: -54-30=(-54) +(-30)

عمل 1: 8 بٹس میں دونوں اعداد کی مقداریں لکھیے۔

$30 = 00011110_{(2)}$ اور $54 = 00110110_{(2)}$

عمل 2: دونوں اعداد کو دو کے کمپلیمنٹ میں لکھیے۔

-30 = 11100010 اور -54 = 11001010

عمل 3: دو کا کمپلیمنٹ جمع کیجیے اور آخری حاصل چھوڑ دیجیے۔

	11001010
+	11100010
(آخری حاصل 1)	10101100

لہٰذا دو کے کمپلیمنٹ میں جواب 10101100 ہے۔

عمل 4: دو کے کمپلیمنٹ کے نتیجہ کو اعشاریہ میں تبدیل کرنے سے

10101100 =-01010100 =-84

ہم نوٹ کرتے ہیں کہ دو اعداد کی تفریق ایک اور دو کے کمپلیمنٹ کے ذریعہ صرف جمع کے عمل کو استعمال کرتے ہوئے کر سکتے ہیں۔ اس لیے اگر کوئی دو ثنائی اعداد کو جمع کرنے سے کوئی ڈیجیٹل سرکٹ بناتا ہے تو یہی ڈیجیٹل سرکٹ دو اعداد کی تفریق کے لیے بھی کیا جا سکتا ہے۔ اسی طرح اگر ڈیجیٹل کمپیوٹر کوئی دو ثنائی اعداد جمع کر سکتا ہے تو وہ دو ثنائی اعداد کو تفریق بھی کر سکتا ہے۔

5.5.3 ثنائی ضرب (Binary Multiplication)

اس حصہ میں ہم سب سے پہلے دو غیر علامتی ثنائی اعداد کی ضرب بذریعہ عام ضرب سیکھیں گے اور اس کے بعد ایک اور دلچسپ ضرب سیکھیں گے۔ مندرجہ ذیل جدول، 2 بٹس میں بنیادی ضربی قوانین کو ظاہر کرتا ہے۔ چونکہ دو بٹس اور اعشاریہ کے درمیان غلط فہمی ممکن ہے لہٰذا اس کی جگہ × استعمال کیا جائے۔

حاصل ضرب	ضرب
0	0×0
0	1×0
0	0×1
1	1×1

مندرجہ ذیل مثال دو چار۔بٹس اعداد کے ضربی عمل کو واضح کرتی ہے۔

مثال-1 $0110_{(2)} \times 1011_{(2)}$ کو حل کیجیے۔

حل:

```
    0110
  × 1011
  ------
    0110
   0110×
  0000××
 0110×××
 -------
 1000010
```

بلاشبہ یہ اعداد کی ضرب کا عمومی طریقہ ہے۔

5.5.4 ثنائی اعداد کی تقسیم (Division of Binary Numbers)

```
       01011
     ---------
 111) 01001101
     _00111
     ---------
        1010
       _0111
     ---------
         111
        _111
     ---------
         000
```

ہم آسانی سے تصدیق کر سکتے ہیں کہ

$01011_{(2)} = 11_{(10)}$ اور $111_{(2)} = 7_{(10)}, 01001101_{(2)} = 77_{(10)}$

مثال-2 $01111001_{(2)} \div 1011_{(2)}$ کو حل کیجیے۔

حل:

```
        01011
      ---------
 1011) 01111001
      _01011
      ---------
         10000
         _1011
      ---------
          1011
         _1011
      ---------
          0000
```

ہم آسانی سے تصدیق کر سکتے ہیں کہ

$01011_{(2)} = 11_{(10)}$ اور $1011_{(2)} = 11_{(10)}, 01111001_{(2)} = 121_{(10)}$

5.6 فکسڈ پوائنٹ اور فلوٹنگ پوائنٹ اعداد کا اظہار
(Fixed Point and Floating Point Number Representation)

5.6.1 فکسڈ پوائنٹ کا اظہار (Fixed Point Representation)

یہ جاننے کے لیے کہ کمپیوٹر کس طرح فکسڈ پوائنٹ کو حقیقی اعداد کے اظہار کے لیے استعمال کرتے ہیں، ہم اعداد کے اعشاری نظام کو سیکھیں گے۔
فرض کریں آپ کو مندرجہ ذیل اصولوں کے مطابق تمام حقیقی اعداد کو لکھنے کے لیے کہا جاتا ہے۔
"عدد میں نقطہ اعشاریہ سے پہلے 4 ہندسے ہوں گے اور نقطہ اعشاریہ کے بعد تین ہندسے ہوں گے"
مندرجہ ذیل جدول کا دوسرا کالم یہ ظاہر کرتا ہے کہ اس اصول کو استعمال کرتے ہوئے مختلف اعداد کو لکھا جائے گا۔

عدد	اعداد کو بذریعہ قانون لکھا گیا۔	اعداد بغیر نقطہ اعشاریہ
73.4	0073.400	0073400
120.3456	0120.345 (6 کو نہیں لکھا جا سکتا)	0120345
110	0110.000	0110000
11101.0	1101.0000 (0 کو نہیں لکھا جا سکتا)	11010000

ان اعداد کو فکسڈ (Fixed) پوائنٹ اعداد کہا جاتا ہے کیونکہ نقطہ اعشاریہ کی پوزیشن عدد کے اندر فکسڈ ہوتی ہے۔ اگر اعداد کو اس فارمیٹ (Format) میں لکھا جائے تو ہمیں نقطہ اعشاریہ لکھنے کی ضرورت نہیں ہوتی کیونکہ یہ ہمیشہ بائیں طرف سے دائیں ہندسے کے بائیں طرف ہوتا ہے۔ یہ جدول کے تیسرے کالم میں دکھایا گیا ہے۔

اس جدول سے یہ بھی واضح ہے کہ اس طرح سے تین ہندسی کسری حصہ سے زائد اور چار ہندسی صحیح حصہ سے زائد اعداد کو ظاہر نہیں کیا جا سکتا۔
حقیقی اعداد کو اس طریقے سے ظاہر کرنے کے لیے کمپیوٹر بنائے جاتے ہیں۔ کسی حقیقی عدد کو کمپیوٹر سے ظاہر کرنے کے لیے درج ذیل اصولوں کو مدنظر رکھنا ہوتا ہے۔

اعداد کو 8، 16، 32 یا زیادہ بٹس میں ظاہر کیا جا سکتا ہے، جس میں نقطہ اعشاریہ نہیں لکھا جاتا۔

- ☆ نقطہ اعشاریہ ہمیشہ دسویں بٹ کے بعد ہوتا ہے۔
- ☆ MSB کو عدد کی علامت ظاہر کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے (0 سے مراد مثبت اور 1 سے مراد منفی)۔
- ☆ اگلے بقیہ 9 بٹس کو عدد کے صحیح عددی حصہ کو ذخیرہ کرنے کے لیے استعمال کیا جائے گا۔
- ☆ بقیہ 6 بٹس کو عدد کے کسری حصہ کو استعمال کرنے کے لیے استعمال کیا جائے گا۔

اس فارمیٹ کو نیچے دکھایا گیا ہے۔

علامتی بٹ	صحیح عددی حصہ									کسری حصہ					

حقیقی اعداد کے اس طرح سے اظہار کو فکسڈ پوائنٹ اظہار کہتے ہیں۔ مندرجہ ذیل جدول ظاہر کرتا ہے کہ کیسے چند ثنائی اعداد کو فکسڈ پوائنٹ نمائندگی سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

اعشاری عدد	ثنائی عدد	فلسڈ پوائنٹ شکل میں عدد
3.625	011.1010	0000000011101000
247.90625	11110111.11101	0011110111111010
-7.66796875	-0111.10101011	1000000111101010 باقی بٹس موزوں نہیں
-81.765625	-1010001.110001	1001010001110001

اس نمائندگی کو استعمال کرنے کا فائدہ یہ ہے کہ اس کو استعمال کرنا بہت آسان ہے، جبکہ نقصان یہ ہے کہ بہت چھوٹے اور بہت بڑے اعداد کو اس سے ظاہر نہیں کیا جاسکتا۔

مثال-1 10 بٹس کو استعمال کرتے ہوئے صحیح عددی حصہ کے لیے 23.6 کو 16 بٹس فلسڈ پوائنٹ میں ظاہر کریں۔

$23 = 010111_{(2)}$ اور $0.6 = .1001100$

$23.6 = 010111.1001001 = 0000010111.100110$

$23.6 = 0000010111.100110$ فلسڈ پوائنٹ فارم

مثال-2 10 بٹس کو استعمال کرتے ہوئے صحیح عددی حصہ کے لیے 36.25- کو 16 بٹس فلسڈ پوائنٹ شکل میں لکھیے۔

$36 = 0100100_{(2)}$ اور $0.25 = .01$

$36.25 = 0100100.01 = 0000100100.01$

$36.25 = 1000100100010000$ فلسڈ پوائنٹ فارم

مندرجہ ذیل مثالیں فلسڈ پوائنٹ اعداد کو اعشاری اعداد میں تبدیل کرنے کی وضاحت کرتی ہیں۔

مثال-3 فلسڈ پوائنٹ عدد 0100010111.100100 کو اعشاری عدد میں تبدیل کیجیے جبکہ صحیح عددی حصہ کے لیے 10 بٹس کو استعمال کریں۔

حل: کسری حصہ $= .100100$ اور صحیح عددی حصہ $= 0100010111$

$0100010111_{(2)} = 279$

$.100100_{(2)} = 0.5 + .0625 = 0.5625$ اور

پس $0100010111.100100 = 279.5625_{(10)}$

مثال-4 16 بٹ فلسڈ پوائنٹ عدد 1000110111.110000 کو اعشاری عدد میں تبدیل کیجیے جبکہ صحیح حصہ کے لیے 10 بٹس استعمال کریں۔

حل: کسری حصہ $= 110000$ اور صحیح عددی حصہ $= 1000110111$

$1000110111_{(2)} = -55$

اور $110000_{(2)} = 0.5 + .25 = 0.75$

لہٰذا $0100110111.110000 = -55.75_{(10)}$

5.6.2 فلوٹنگ پوائنٹ میں اظہار (Floating Point Representation)

کسی حقیقی عدد کا فلوٹنگ پوائنٹ میں اظہار ایک اور مفید طریقہ ہے۔ اس فارمیٹ میں بہت چھوٹے اور بہت بڑے اعداد کو اچھے طریقے سے ظاہر کیا جا سکتا ہے۔

$$174.592 = 0.174592 \times 10^3$$

اس اظہار کو سائنسی اظہار کا طریقہ کہتے ہیں، جس میں 10 اساس (Base) اور دس کی طاقت قوت نما ہے اور عدد کو مینٹیسا کہتے ہیں۔ اس طرح اوپر دیے گئے عدد میں اساس 10، مینٹیسا 0.174592 اور قوت نما 3 ہے۔ ہم ثنائی اعداد کو بھی اسی طریقہ سے لکھ سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر

$$1000.1101 = 0.10001101 \times 2^4$$

یہاں اساس 2، مینٹیسا 10001101 اور قوت نما 4 ہے۔ درج ذیل پر غور کیجیے۔

مینٹیسا لکھیے	قوت نما لکھیے	علامت لکھیے

درج ذیل جدول کی مدد سے مختلف ثنائی اعداد کو درج بالا فارمیٹ کی شکل میں رکھا گیا ہے۔ نوٹ کریں کہ ثنائی پوائنٹ کو اس طرح ایڈجسٹ کیا جاتا ہے کہ تمام اعداد کے مینٹیسا میں لیڈنگ ہمیشہ 1 ہے۔

مینٹیسا	قوت نما	علامت	عدد
1.10001101	4	+	1.10001101×2^4
1.1101101	5	−	-1.1101101×2^5
1.1010011	3	+	$1101.0011 = 1.1010011 \times 2^3$
1.1011	−2	+	$0.01101 = 1.1011 \times 2^{-2}$

حقیقی اعداد کو لکھنے کے لیے اس فارمیٹ کو فلوٹنگ پوائنٹ کا اظہار کہتے ہیں۔ اکثر ڈیجیٹل کمپیوٹرز حقیقی اعداد کو ظاہر کرنے کے لیے اس فارمیٹ کو استعمال کرتے ہیں۔ اس کتاب میں ہم درج ذیل فلوٹنگ پوائنٹ استعمال کریں گے۔

S	6 بٹ قوت نما						9 بٹ مینٹیسا								
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

لہٰذا کمپیوٹرز فلوٹنگ پوائنٹ اعداد کے اظہار کے لیے 16 بٹس استعمال کرتے ہیں۔

MSB جس کو S سے ظاہر کیا گیا ہے، عدد کی علامت کو ظاہر کرتا ہے۔ اگلے 6 بٹس قوت نما کو ظاہر کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں جبکہ 9 بٹس عدد کے مینٹیسا کو ظاہر کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ اس طرح کے اظہار کے لیے اہم نقاط درج ذیل ہیں۔

☆ ثنائی فلوٹنگ پوائنٹ عدد کی علامت کو سنگل بٹ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ ایک بٹ منفی عدد کو اور صفر بٹ مثبت عدد کو ظاہر کرتا ہے۔

☆ قوت نما ایک علامتی صحیح عدد ہے اور اس کو 6 بٹس 2 کا کمپلیمنٹ عدد سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

☆ مینٹیسا کا پہلا بٹ ہمیشہ 1 ہوتا ہے۔ لہٰذا اکثر نئے کمپیوٹرز میں یہ نہیں لکھا ہوتا۔

درج ذیل مثالیں اعداد کو فلوٹنگ پوائنٹ فارمیٹ میں ظاہر کرنے کے طریقہ کی وضاحت کرتی ہیں۔

مثال-1 17.5 کو 16 بٹ فلوٹنگ پوائنٹ عدد میں ظاہر کیجیے۔

عمل 1: عدد کو ثنائی عدد میں تبدیل کیجیے۔

$$17.5=010001.10_{(2)}=1.000110\text{x}2^4$$

عمل 2: عدد کو فلوٹنگ پوائنٹ عدد میں ظاہر کیجیے۔

علامت = + = 0

قوت نما = 4

اور 6 بٹ 2 کا کمپلیمنٹ شکل میں 000100

مینٹیسا = 1.00110 = 1.001100000

لہٰذا فلوٹنگ پوائنٹ فارمیٹ میں عدد

S	6 بٹس قوت نما						9 بٹس مینٹیسا								
0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0

نوٹ: مینٹیسا میں پہلا ایک ثنائی عدد نہیں لکھے گئے ہیں۔

مثال-2 -117.125 کو 16 بٹس فلوٹنگ پوائنٹ عدد میں ظاہر کیجیے۔

حل: عمل 1: عدد کو ثنائی عدد میں تبدیل کیجیے۔

$$-117.125=-01110101.0010_{(2)}=-1.1101010010\times2^6$$

عمل 2: عدد کو فلوٹنگ پوائنٹ میں تبدیل کیجیے۔

علامت = - = 1

قوت نما = 6

اور 6 بٹس 2 کا کمپلیمنٹ کی شکل میں: 000110

مینٹیسا = 1.1101010010 = 1.110101001

لہٰذا فلوٹنگ پوائنٹ فارمیٹ میں عدد درج ذیل ہے۔

S	6 بٹ قوت نما						9 بٹ مینٹیسا								
1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1

مثال-3 $-0.0001101001001_{(2)}$ کو 16 بٹس فلوٹنگ پوائنٹ عدد میں ظاہر کیجیے۔

حل: $-0.0001101001001 = -1.101001001 \times 2^{-4}$

عمل 2: عدد کو فلوٹنگ پوائنٹ میں تبدیل کیجیے۔

علامت = - = 1

قوت نما = 4

اور 6 بٹس 2 کا کمپلیمنٹ کی شکل میں: 111100

مینٹیسا = 1.101001001 = 1.1010010010

مزید دو مثالیں پوائنٹ عدد کی ثنائی عدد میں تبدیلی کو ظاہر کرتی ہیں۔

S	6 بٹ قوت نما						9 بٹ مینٹیسا								
1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1

مثال-4 درج ذیل 16 بٹ فلوٹنگ عدد کو ثنائی عدد میں تبدیل کیجیے۔

S	6 بٹ قوت نما						9 بٹ مینٹیسا								
0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0

حل: S = 0 = +ve

قوت نما = 011110 = 30

مینٹیسا = 1.110001000

لہٰذا $1.110001000 \times 2^{30}$ ثنائی عدد ہے۔

نوٹ: مینٹیسا میں 1 بعد میں لکھا گیا ہے کیونکہ عدد کو فلوٹنگ پوائنٹ شکل میں لکھتے وقت اسے چھوڑ دیا تھا۔

مثال-5 16 بٹس فلوٹنگ پوائنٹ عدد کو ثنائی عدد میں تبدیل کیجیے۔

S	6 بٹ قوت نما						9 بٹ مینٹیسا								
1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1

حل: S = 1 = -ve

قوت نما = 100111 = -011001 = - 25

مینٹیسا = 1.011101101

لہٰذا $-1.011101101 \times 2^{-25}$ مطلوبہ عدد ہے۔

5.7 کمپیوٹر کوڈ (Computer Code)

ہم جانتے ہیں کہ ایلفابیٹک ڈیٹا کریکٹرز پر .اور ایلفانومیرک ڈیٹا کریکٹرز اور ہندسی اعداد پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس ڈیٹا کو کمپیوٹر میں ظاہر کرنے کے لیے ہم ایلفابیٹ کے ہر کریکٹر کے ساتھ ایک نومیرک کوڈ لگاتے ہیں۔ مثال کے طور پر A:65, B:66 وغیرہ۔ اس لیے ان کوڈز کو استعمال کرتے ہوئے ہم دونوں ایلفابیٹک اور ایلفانومیرک ڈیٹا کو کمپیوٹر سسٹم میں ظاہر کر سکتے ہیں۔

5.7.1 امریکن سٹینڈرڈ کوڈ برائے انفرمیشن انٹرچینج

ASCII (American Standard Code for Information Interchange)

ASCIIایک ایسی کوڈنگ سکیم ہے جسے آئی ایس او(ISO) نے طبع کیا ہے۔ یہ 7بٹ کوڈنگ سکیم ہے۔مختلف کریکٹرز کے لیے کوڈز کو درج ذیل جدول میں ظاہر کیا گیا ہے۔

جدول ASCII کوڈز

کوڈ	کریکٹر	کوڈ	کریکٹر	کوڈ	کریکٹر	کوڈ	کریکٹر
0		32	Space	64	@	96	`
1		33	!	65	A	97	a
2		34	"	66	B	98	b
3		35	#	67	C	99	c
4		36	$	68	D	100	d
5		37	%	69	E	101	e
6		38	&	70	F	102	f
7		39	'	71	G	103	g
8		40	(	72	H	104	h
9		41	)	73	I	105	i
10		42	*	74	J	106	j
11		43	+	75	K	107	k
12		44	,	76	L	108	l
13		45	-	77	M	109	m
14		46	.	78	N	110	n
15		47	/	79	O	111	o
16		48	0	80	P	112	p
17		49	1	81	Q	113	q
18		50	2	82	R	114	r
19		51	3	83	S	115	s
20		52	4	84	T	116	t
21		53	5	85	U	117	u
22		54	6	86	V	118	v
23		55	7	87	W	119	w
24		56	8	88	X	120	x
25		57	9	89	Y	121	y
26		58	:	90	Z	122	z
27		59	;	91	[	123	{
28		60	<	92	\	124	|
29		61	=	93	]	125	}
30		62	>	94	^	126	~
31		63	?	95	_	127	

نوٹ: 0-31 کوڈز کے لیے کوئی کریکٹر نہیں ہے۔

ASCII میں کریکٹر A اور a کے لیے مختلف کوڈ ہیں۔ اکثر کمپیوٹر 8 بٹ ASCII کوڈز بھی استعمال کرتے ہیں۔ 8 بٹ ASCII کوڈز میں بقیہ 128 کوڈز گرافکل اور دوسرے خاص کریکٹرز ظاہر کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔ درج ذیل مثالیں مختلف پیغامات کے لیے ASCII کے استعمال کو ظاہر کرتی ہیں۔

مثال 1- Binary کو بذریعہ ASCII ظاہر کیجیے۔

حل: ASCII کوڈ کے استعمال سے ہم دیکھتے ہیں کہ

کریکٹر	اعشاری کوڈ	ثنائی کوڈ
B	66	01000010
i	105	01101001
n	110	01101110
a	97	01100001
r	114	01110010
y	121	01111001

اس طرح ہم Binary کو یوں لکھ سکتے ہیں:

01000010 01101001 01101110 01100001 01110010 01111001

مثال 2- درج ذیل ASCII پیغام کو انگلش میں تبدیل کیجیے۔

01010111 01101000 01100001 01110100 00111111

ASCII کو استعمال کرتے ہوئے ہم دیکھتے ہیں:

ثنائی کوڈ	اعشاری کوڈ	کریکٹر
01010111	87	W
01101000	104	h
01100001	97	a
01110100	116	t
00111111	63	?

01010111 01101000 01100001 01110100 00111111

پیغام ?What کو ظاہر کرتا ہے۔

5.7.2 ثنائی کوڈڈ اعشاریہ (Binary Coded Decima-lBCD)

اس کوڈنگ سکیم کو نومیرک ڈیٹا ظاہر کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ہم جانتے ہیں کہ اعشاری عددی نظام میں دس ہندسے ہوتے ہیں۔ان ہندسوں کو ظاہر کرنے کے لیے ہمیں 4 بٹ کوڈز کی ضرورت ہوتی ہے۔BCD میں ہندسوں کے ساتھ درج ذیل کوڈز لگائے جاتے ہیں۔

BCD کوڈز کا جدول

کوڈ	ہندسہ	کوڈ	ہندسہ	کوڈ	ہندسہ	کوڈ	ہندسہ	کوڈ	ہندسہ
0100	4	0011	3	0010	2	0001	1	0000	0
1001	9	1000	8	0111	7	0110	6	0101	5

درج ذیل مثال BCD میں غیر منفی صحیح اعداد کو ظاہر کرتی ہے۔

مثال - 9807 کو BCD میں ظاہر کیجیے۔

حل: ہم جانتے ہیں کہ BCD میں

9 = 1001,

8 = 1000,

0 = 0000,

اور 7 = 0111

لہٰذا 9807 = 1001 1000 0000 0111

واضح طور پر ہمیں 4 ہندی عدد کو ظاہر کرنے کے لیے 16 بٹس کی ضرورت ہوتی ہے۔اسی عدد کو ثنائی میں 14 بٹس استعمال کرتے ہوئے ظاہر کر سکتے ہیں۔BCD کوڈز زیادہ بٹس استعمال کرتے ہیں۔لہٰذا کمپیوٹر میموری کی مزید ضرورت ہوتی ہے۔

وہ اعداد جو BCD میں کوڈز ہوتے ہیں اُن پر حسابی عوامل کرنے کے لیے یا تو انہیں پہلے ثنائی میں تبدیل کرنا پڑتا ہے اور تب حسابی عوامل کرتے ہیں یا اس مقصد کے لیے خاص سرکٹ ڈیزائن کرنے پڑتے ہیں۔

5.7.3 توسیعی بائنری کوڈڈ ڈیسیمل انٹرچینج کوڈ

(Extended Binary Coded Decimal Interchange Code-EBCDIC)

IBM نے ایک نئی کریکٹر کوڈنگ سکیم متعارف کروائی ہے جسے EBCDIC کہتے ہیں۔یہ موجودہ BCD کوڈز کی طرح کی بہتر سکیم ہے۔یہ 8 بٹ کوڈ ہے،لہٰذا EBCDIC میں 256 مختلف کوڈ ظاہر کیے جاسکتے ہیں۔یہ کثرت سے استعمال ہونے والے کریکٹر کوڈز تھے لیکن پرسنل کمپیوٹر کے بڑھتے ہوئے استعمال اور کمپیوٹر نیٹ ورکس کی بناء پر ASCII کوڈنگ سکیم ایک سٹینڈرڈ کوڈنگ سکیم بن گئی ہے اور اب اکثر کمپیوٹرز ASCII استعمال کرتے ہیں۔

درج ذیل جدول چند کریکٹرز اور EBCDIC کوڈز کو ظاہر کرتا ہے۔

مختلف کریکٹرز کے لیے EBCDIC کوڈز کا جدول

کریکٹر	ہیکس کوڈ	کریکٹر	ہیکس کوڈ	کریکٹر	ہیکس کوڈ	کریکٹر	ہیکس کوڈ
0	F0	\	E0	}	D0	{	C0
1	F1	.	E1	J	D1	A	C1
2	F2	S	E2	K	D2	B	C2
3	F3	T	E3	L	D3	C	C3
4	F4	U	E4	M	D4	D	C4
5	F5	V	E5	N	D5	E	C5
6	F6	W	E6	O	D6	F	C6
7	F7	X	E7	P	D7	G	C7
8	F8	Y	E8	Q	D8	H	C8
9	F9	Z	E9	R	D9	I	C9

5.7.4 یونی کوڈ (Unicode)

ان دنوں استعمال ہونے والی کوڈنگ سکیموں میں یونی کوڈ ایک مقبول کوڈنگ سکیم ہے۔ یہ 16 بٹ کوڈنگ سکیم ہے، اس لیے اس سکیم میں زیادہ کریکٹرز کو ظاہر کیا جا سکتا ہے۔

مشق

1- درج ذیل کی وضاحت کیجیے۔

(a) ثنائی اعداد کا نظام (b) اوکٹل اعداد کا نظام (c) اعشاری اعداد کا نظام

(d) ہیکساڈیسیمل اعداد کا نظام (e) ASCII کوڈز (f) BCD

2- مثالوں کی مدد سے درج ذیل کی وضاحت کیجیے۔

(a) ڈیٹا (b) انفرمیشن

3- مختلف کمپیوٹر ایپلیکیشنز میں استعمال ہونے والے ڈیٹا کی بڑی اقسام کون سی ہیں؟ ان کی وضاحت کریں اور ان پر لاگو عوامل بیان کریں۔

4- علامتی اعداد کو ظاہر کرنے کے لیے 2 کا کمپلیمنٹ کے طریقہ کار کی وضاحت کیجیے۔ اس طریقہ کو استعمال کرتے ہوئے ہم تفریق کا عمل کیسے کر سکتے ہیں؟

5- علامتی اعداد کو ظاہر کرنے کے لیے 2 کا کمپلیمنٹ کے طریقہ کی وضاحت کریں۔ اس طریقہ سے تفریق کے عمل کی وضاحت کریں۔

6- درج ذیل اعشاری اعداد کو ثنائی، اوکٹل اور ہیکساڈیسیمل میں تبدیل کیجیے۔

(a) 78 (b) 97 (c) 129

7- درج ذیل ہیکساڈیسیمل اعداد کو ثنائی، اوکٹل اور اعشاری اعداد میں تبدیل کیجیے۔

(a) $7A_{(16)}$ (b) $1C2_{(16)}$ (c) $89_{(16)}$

8- درج ذیل اوکٹل اعداد کو ثنائی، اعشاری اور ہیکساڈیسیمل اعداد میں تبدیل کیجیے۔

(a) $125_{(8)}$ (b) $57_{(8)}$ (c) $777_{(8)}$

9- ذیل ثنائی اعداد کو اوکٹل، اعشاری اور ہیکساڈیسیمل میں تبدیل کیجیے۔

(a) $01110101_{(2)}$ (b) $10101001_{(2)}$ (c) $00110011_{(2)}$

10- دیے گئے BCD اعداد کو ڈیسیمل 100111001 میں تبدیل کیجیے۔

(a) 10101001 (b) 00000111 (c) 10000001

11- درج ذیل اعداد کو 8 بٹ 1 کمپلیمنٹ اور 10 بٹ 2 کا کمپلیمنٹ اعداد میں تبدیل کیجیے۔

(a) 76 (b) -98 (c) -126

12- درج ذیل 8 بٹ 1 کمپلیمنٹ اعداد کو اعشاری اعداد میں تبدیل کیجیے۔

(a) 00101011 (b) 10001001 (c) 11111111

13- درج ذیل 8 بٹ 2 کا کمپلیمنٹ اعداد کو اعشاری اعداد میں تبدیل کیجیے۔

(a) 00111101 (b) 11111111 (c) 10101010

14- 8 بٹ 1 کا کمپلیمنٹ کا طریقہ استعمال کرتے ہوئے درج ذیل تفریق کیجیے۔ جواب کی تصدیق اعشاری اعداد میں تبدیل کر کے کریں۔ تمام اعداد اعشاری نظام میں ہیں۔

(a) 127-126 (b) 12-106 (c) -12-25

15۔ 8 بٹ 2 کا کمپلیمنٹ کا طریقہ استعمال کرتے ہوئے درج ذیل تفریق کیجیے۔ جواب کی تصدیق کو اعشاری اعداد میں تبدیل کر کے کیجیے۔
تمام اعداد اعشاری نظام میں ہیں۔

(a) -57-96 (b) -120-110 (c) -60-68

16۔ 10 بٹ 1 کا کمپلیمنٹ اور 2 کا کمپلیمنٹ کا طریقہ استعمال کرتے ہوئے درج ذیل تفریق کیجیے۔ نتیجہ کی تصدیق کے لیے اپنے جواب کو اعشاریہ میں تبدیل کیجیے۔

(a) -57-96 (b) -120-110 (c) -60-68

17۔ 8 بٹس میں چھوٹے سے چھوٹا اور بڑے سے بڑا عدد کیا ہے؟

18۔ 8 بٹس 1 کمپلیمنٹ میں چھوٹے سے چھوٹا اور بڑے سے بڑا عدد کیا ہے؟

19۔ 8 بٹس 2 کا کمپلیمنٹ میں چھوٹے سے چھوٹا اور بڑے سے بڑا عدد کیا ہے؟

20۔ درج ذیل اعداد کو فکسڈ پوائنٹ سے ظاہر کیجیے۔ تبدیلی کے لیے درج ذیل فارمیٹ استعمال کیجیے۔ اپنے نتیجہ کی تصدیق کے لیے نتیجہ کو واپس اعشاری اعداد میں تبدیل کیجیے۔

(a) 25.5 (b) 233.9 (c) 33.6

6 بٹس کسری حصہ کے لیے	10 بٹس انٹیگرل حصہ کے لیے

21۔ درج ذیل اعداد کو فکسڈ پوائنٹ اظہار استعمال کرتے ہوئے ظاہر کیجیے۔ تبدیلی کے لیے سابقہ سوال میں دیا گیا فارمیٹ استعمال کیجیے۔ کسی مشکل کی صورت میں وضاحت بھی کیجیے۔

(a) 1025.5 (b) 1233.9 (c) 2333.6

22۔ درج ذیل اعداد کو فکسڈ پوائنٹ استعمال کرتے ہوئے ظاہر کیجیے۔ باب میں دیے گئے فلوٹنگ پوائنٹ فارمیٹ کو استعمال کیجیے۔

(a) 1025.5 (b) 1233.9 (c) 2333.6

23۔ درج ذیل پیغامات کو ASCII کوڈز استعمال کرتے ہوئے ظاہر کیجیے۔ اپنے کوڈ پیغام کو واپس انگلش میں تبدیل کرتے ہوئے تصدیق کیجیے۔ (سپیس کریکٹر کو تبدیل کرنا نہ بھولیے)

(i) He is a good student

(ii) 2+2=4

(iii) I like Computer Science

(iv) Binary numbers are GREAT

24۔ خالی جگہ پُر کیجیے۔

(i) ۔۔۔۔۔ غیر مترتب اعداد و شمار ہیں جن کی پروسیسنگ سے انفرمیشن حاصل ہوتی ہے۔

(ii) پروسیس کیا گیا ڈیٹا ۔۔۔۔۔ کہلاتا ہے۔

(iii) ۔۔۔۔۔، ۔۔۔۔۔ اور ۔۔۔۔۔ علامتی اعداد کے اظہار کے تین طریقے ہیں۔

(iv) ASCII سے مراد ------ ہے۔

(v) 1 000 0100 0010 = ($\quad$)$_{16}$

(vi) 1 000 100 010 = ($\quad$)$_{8}$

(vii) $00100011_{(2)}$ کا 2s کمپلیمنٹ ------ ہے۔

(viii) کمپیوٹر ہر چیز کو ----- کی شکل میں مینوپلیٹ کرتا ہے۔

(ix) ہیکساڈیسیمل عدد کی اساس ------ ہے۔

(x) ----- میں آخری حاصل (end carry) کو ختم کر دیا جاتا ہے۔

25۔ درج ذیل کو ملائیے۔

ASCII	ڈیٹا
$22_{(10)}$	پروسیسنگ
پروسیس کیا گیا ڈیٹا	انفرمیشن
غیر مترتب اعداد و شمار جن کا کوئی مطلب نہیں اور جو پروسیسنگ کے لیے تیار ہیں۔	ASCII
پروسیسنگ سے مراد ڈیٹا کو مینوپلیٹ کرنا، کیلکولیٹ کرنا، تقسیم کرنا یا ترتیب دینا ہے۔	$16_{(16)}$
$22_{(8)}$	$12_{(16)}$

26۔ درست جواب لکھیے۔

(a) ہیکساڈیسیمل عدد $10_{(16)}$ کے برابر ہے۔

(i) $10_{(10)}$ (ii) $100_{(10)}$ (iii) $16_{(10)}$ (iv) پہلے تمام

(b) ہیکساڈیسیمل عدد $100_{(16)}$ کے برابر ہے

(i) $0001\ 0000\ 0000_{(2)}$ (ii) $256_{(10)}$ (iii) $400_{(8)}$ (iv) پہلے تمام

(c) $0101010_{(2)}$ کا 2s کمپلیمنٹ ہے۔

(i) 1010110 (ii) 1010101 (iii) 0000011 (iv) ان میں سے کوئی نہیں

(d) منفی بائنری عدد کا 1s کمپلیمنٹ حاصل کیا جاتا ہے۔

(i) عدد میں بٹس کو اُلٹنے سے (ii) عدد میں بٹس کو اُلٹنے سے اور ایک جمع کرنے سے

(iii) کیلکولیٹ نہیں کیا جاسکتا (iv) (i) اور (ii) دونوں

(e) (011) 4752105 ہے۔

(i) نومیرک ڈیٹا (ii) ایلفانومیرک ڈیٹا (iii) ایلفابیٹک ڈیٹا (iv) (i) اور (ii) دونوں

27۔ درج ذیل میں درست اور غلط کی نشاندہی کیجیے۔

(i) ایسا کمپیوٹر بنانا جو کہ اعشاری عددی نظام استعمال کرتا ہو، ناممکن ہے۔

(ii) 1234(16) = 11011100(2)

(iii) دنیا میں تمام کمپیوٹرز ASCII کوڈز استعمال کرتے ہیں۔

(iv) 1 اور 2 کا کمپلیمنٹ کا طریقہ بٹس کی مخصوص تعداد کے لیے قابلِ عمل ہے۔

(v) ہم 256 کا اظہار بذریعہ 8 بٹس نہیں کر سکتے۔

(vi) اوکٹل عددی نظام میں کُل 8 بنیادی ہندسے ہیں۔

(vii) 7 ASCII بٹس کوڈنگ سکیم ہے۔

(viii) یونی کوڈ سافٹ ویئر میں ملٹی لینگوئل مدد مہیا کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

(ix) BCD سے مراد بائنری کوڈڈ ہندسے ہیں۔

(x) ہیکساڈیسیمل عددی نظام میں G کی قیمت 16 کو ظاہر کرتی ہے۔

جوابات

24. (i) ڈیٹا (ii) انفرمیشن (iii) سائنڈ مقدار، 1's کمپلیمنٹ، 2's کمپلیمنٹ (iv) امریکن سٹینڈرڈ کوڈ فار انفرمیشن انٹرچینج

(v) 1024 (vi) 1024 (vii) 11011101 (viii) بائنری عدد (ix) 16 (x) 2's کمپلیمنٹ

26. (a) iii (b) iv (c) i (d) i (e) ii

27. (i) F (ii) F (iii) F (iv) T (v) T

(vi) T (vii) T (viii) T (ix) F (x) F

باب 6

بولین الجبرا
(Boolean Algebra)

6.1 تعارف (Introduction)

بولین الجبرا کا تعلق منطق سے ہے۔ یہ منطقی بیانات کی نمائندگی کے لیے الفاظ کی بجائے علامتوں کو استعمال کرتا ہے۔ بولین الجبرا کو انگریز ریاضی دان جارج بولی نے 1854ء میں بنایا۔ بولین الجبرا علامتوں کو استعمال کرنے کے قوانین پر مشتمل ہے۔ بولین الجبرا کا بھی بالکل وہی مقام ہے جو کہ پراپوزیشنل کیلکولس کا۔ بولین الجبرا کا سب سے اہم استعمال ڈیجیٹل منطق میں ہے۔

کمپیوٹر چپس ٹرانزسٹرز سے بنائے جاتے جو کہ منطقی گیٹس پر مشتمل ہوتے ہیں۔ ہر گیٹ ایک سادہ منطقی عمل کو انجام دیتا ہے۔ کمپیوٹر الیکٹریکل پلسز (Pulses) کو پروسیس کرتے ہوئے اپنے پروگرام میں منطقی عوامل (ایسے بیانات جن کی ٹروتھ ویلیو ہو) کو پروسیس کرتا ہے۔ خاص سرکٹ کا ڈیزائن منطقی بیانات کے سیٹ پر واقع ہوتا ہے۔ یہ بیانات بولین الجبرا کی علامات میں تبدیل ہو سکتے ہیں۔ الجبری بیانات کو الجبرا کے قوانین کے مطابق مختصر کیا جاسکتا ہے اور ایک سادہ سرکٹ ڈیزائن میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ بولین الجبرا نتائج کو صحیح یا غلط یعنی بالترتیب ایک یا صفر کی شکل میں ظاہر کرتا ہے۔ مثال کے طور پر درج ذیل بیانات پر غور کیجیے۔

(I)	میں پاکستانی ہوں	1
(II)	2+2=5	0
(III)	لاہور پاکستان کا دارالخلافہ ہے	0
(IV)	5+1=6	1

ان میں سے ہر بیان صحیح ہے یا غلط۔ ایسے بیانات کو پراپوزیشنز کہتے ہیں۔ جملہ ''آپ کا کیا نام ہے'' پراپوزیشن نہیں ہے کیونکہ اس کی کوئی ٹروتھ ویلیو Truth-Value یعنی صحیح یا غلط نہیں ہے۔

ہم درج ذیل طریقہ سے دو پراپوزیشنوں کو ملا کر ایک نئی پراپوزیشن بنا سکتے ہیں۔

فرض کیا

اسلام آباد پاکستان کا دارالخلافہ ہے $p=$

اور

سیالکوٹ پنجاب کا سب سے بڑا شہر ہے $q=$

یہاں p صحیح ہے اور q غلط ہے۔

اب p اور q کو استعمال کرتے ہوئے ایک نئی پراپوزیشن t بناتے ہیں۔

(سیالکوٹ پنجاب کا سب سے بڑا شہر ہے۔) اور (اسلام آباد پاکستان کا دارالخلافہ ہے۔) = t

یا ہم لکھ سکتے ہیں۔

$$t = p \text{ AND } q$$

یہ پراپوزیشن r غلط ہے کیونکہ q غلط ہے اور r کے درست ہونے کے لیے p اور q دونوں کو درست ہونا چاہیے۔

اس طرح فرض کریں کہ

$$r = p \text{ OR } q$$

بلاشبہ پراپوزیشن r صحیح ہے کیونکہ p صحیح ہے۔

ہر پراپوزیشن p کے ساتھ ہم ایک اور پراپوزیشن q کو درج ذیل طریقہ سے بھی بنا سکتے ہیں۔

فرض کریں

p = اسلام آباد پاکستان کا دارالخلافہ ہے

تب درج ذیل طریقہ سے ایک نئی پراپوزیشن q بنایئے۔

q= NOT (اسلام آباد پاکستان کا دارالخلافہ ہے)

ہم لکھ سکتے ہیں:

q = یہ صحیح نہیں ہے کہ اسلام آباد پاکستان کا دارالخلافہ ہے

q نفی ہے p کی اور اس خیال کو بیان کرنے کے لیے ہم لکھتے ہیں:

NOT (p) غلط ہوگا اگر p درست ہوگا اور اگر p غلط ہے تب NOT(p) درست ہوگا۔

پس ہمارے پاس درج ذیل اہم نقاط ہیں۔

☆ ہر پراپوزیشن صحیح ہے یا غلط۔

☆ ہمارے پاس دو پراپوزیشنوں کو ملا کر نئی پراپوزیشن بنانے کے دو طریقے (OR اور AND) ہیں۔

☆ ہر پراپوزیشن p کی نفی NOT (p) ہے۔

جارج بولی حقیقتاً ایسے ہی منطقی جملوں کے سسٹم کو ریاضی کی شکل میں نمائندگی دینے میں دلچسپی رکھتا تھا۔

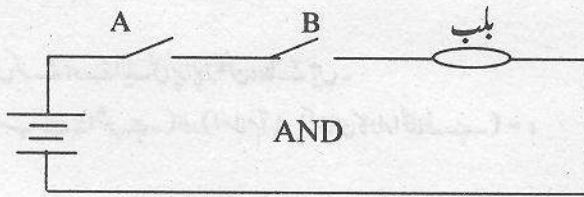
آیئے اب ایک اور سسٹم پر غور کریں۔ ہم جانتے ہیں کہ تمام برقی آلات سوئچوں کے سرکٹس (ٹرانزسٹرز) پر مشتمل ہوتے ہیں۔

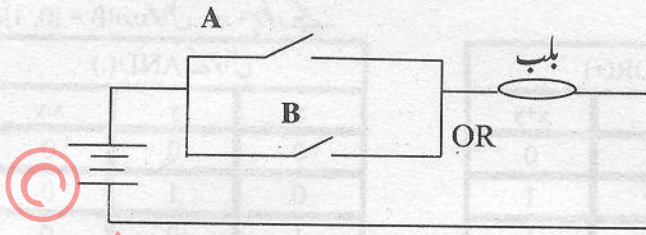
ایک سوئچ ہر وقت دونوں میں سے کسی ایک مقام ON یا OFF پر ہوتا ہے۔ ہم دو سوئچوں A اور B کو درج ذیل دو طریقوں (سیریز اور متوازی) سے ملا سکتے ہیں۔

سیریز (Series)

ہم دو سوئچوں A اور B کو ایک سیریز میں ترتیب دے سکتے ہیں۔ جیسا کہ شکل 6.1 میں دکھایا گیا ہے۔ اگر دونوں بٹن ON ہوں تو بلب ON ہو جائے گا ورنہ بلب بجھ جائے گا۔

A B بلب

AND

شکل 6.1

ہم دو سوئچوں A اور B کو متوازی ترتیب دے سکتے ہیں، جیسا کہ شکل 6.2 میں دکھایا گیا ہے۔

شکل 6.2

اگر دونوں سوئچوں میں سے ایک سوئچ ON ہو تو بلب ON ہو جائے گا ورنہ بلب بجھ جائے گا۔ سیریز سرکٹ کو (.) آپریٹر اور متوازی سرکٹ کو (+) آپریٹر سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ اس کی وضاحت درج ذیل ٹیبلز میں کی گئی۔

AND(.) کے آپریشنز		
بلب	سوئچ A	سوئچ B
OFF	OFF	OFF
OFF	OFF	ON
OFF	ON	OFF
ON	ON	ON
سیریل سرکٹ		

OR(+) کے آپریشنز		
بلب	سوئچ A	سوئچ B
OFF	OFF	OFF
ON	OFF	ON
ON	ON	OFF
ON	ON	ON
متوازی سرکٹ		

ہم ان سرکٹس کو A.B اور A + B کی شکل کے جملوں میں بھی لکھ سکتے ہیں، جنہیں بالترتیب A ڈاٹ B اور A پلس B پڑھتے ہیں۔

6.2 بولین الجبرا (Boolean Algebra)

دو مقداری (Two valued) بولین الجبرا ایک سیٹ ہے جس کے دو ارکان اور دو آپریشنز . اور + جو کہ سیٹ پر تعریف شدہ ہوتے ہیں، درج ذیل شرائط پوری کرتے ہیں۔

بندش : سیٹ B . اور + کے تحت خاصیت بندش رکھتا ہے۔

مبادلہ: a اور b کسی سیٹ کے ارکان کے لیے . اور + دونوں کے تحت خاصیت مبادلہ رکھنے سے مراد ہے کہ

$a.b = b.a$ اور $a+b = b+a$

تلازم: . اور + کے تحت خاصیت تلازم رکھنے سے مراد ہے کہ اگر a, b اور c سیٹ B کے کوئی سے تین ارکان ہوں تو

$a.(b.c) = (a.b).c$ اور $a+(b+c) = (a+b)+c$

تقسیمی: . خاصیت تقسیمی رکھتا ہے + پر اور + خاصیت تقسیمی رکھتا ہے . پر۔

اگر a, b اور c سیٹ B سے تین متغیرات ہوں تو

$a . (b+c) = (a.b) + (a.c)$ اور $a+(b.c) = (a+b).(a+c)$

ذاتی عنصر: . کے لحاظ سے ذاتی عنصر 1 اور + کے لحاظ سے ذاتی عنصر 0 ہوتا ہے یعنی

$x + 0 = x$ اور $x . 1 = x$، جبکہ x سیٹ B کا رکن ہے۔

کمپلیمنٹ: سیٹ B کے ہر رکن کا کمپلیمنٹ ہوتا ہے۔ سیٹ B کے ہر رکن x کے کمپلیمنٹ کو $\overline{x}$ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

اس کی درج ذیل خصوصیت ہوتی ہیں۔

$x+\bar{x}=1$ اور $x.\bar{x}=0$

مثال: سیٹ $B=\{0, 1\}$ اور دو عوامل . اور + پر غور کیجیے۔

AND(.) کے عوامل		
x	y	x.y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

OR(+) کے عوامل		
x	y	x+y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

یہ سیٹ B بولین الجبرا ہے۔

نوٹ کیجیے کہ جمع کا یہ عمل عام جمع سے مختلف ہے، کیونکہ $1+1=1$ ہوتا ہے۔ دونوں عوامل . اور + کی خصوصیات درج ذیل ہیں۔

بندش (Close): x.y اور x+y دونوں سیٹ B کے رکن ہیں (یعنی ہر x.y اور x + y، 0 ہیں یا 1)۔ پس سیٹ B خاصیت بندش رکھتا ہے۔

خاصیت مبادلہ: . اور + خاصیت مبادلہ رکھتے ہیں۔ درج ذیل جدول ان کے خاصیت مبادلہ رکھنے کو ظاہر کرتا ہے کیونکہ جدول سے ظاہر ہے کہ

$x.y = y.x$ اور $x+y=y+x$

جدول . اور + کی خاصیت مبادلہ کو ظاہر کر رہے ہیں۔

x	y	x+y	y+x
0	0	0+0=0	0+0=0
0	1	0+1=1	1+0=1
1	0	1+0=1	0+1=1
1	1	1+1=1	1+1=1

x	y	x.y	y.x
0	0	0.0=0	0.0=0
0	1	0.1=0	1.0=0
1	0	1.0=0	0.1=0
1	1	1.1=1	1.1=1

تلازم: بولین متغیرات x,y اور z کی تمام قیمتوں کے لیے

$$x.(y.z) = (x.y).z$$

لہٰذا AND کا عمل خاصیت تلازم رکھتا ہے۔ OR کا عمل بھی خاصیت تلازم رکھتا ہے یعنی $x+(y+z)=(x+y)+z$

جدول . کی خاصیت تلازم رکھنے کو ظاہر کرتا ہے۔

x	y	z	x.y	(x.y).z	y.z	x.(y.z)
0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	1	0
1	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0
1	1	0	1	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1

تقسیمی خاصیت x, y, z کی تمام ممکن قیمتوں کے لیے

$$x.(y+z) = x.y + x.z$$

لہٰذا . خاصیت تقسیمی رکھتا ہے + پر۔ اسی طرح ہم ظاہر کر سکتے ہیں کہ

$$x + (y.z) = (x+y).(x+z)$$

x	y	z	x.y	x.z	x.y+x.z	y+z	x.(y+z)
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	1	0
0	1	0	0	0	0	1	0
0	1	1	0	0	0	1	0
1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	1	1	1	1
1	1	0	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1

ذاتی عنصر: درج ذیل جدول سے ظاہر ہے کہ متغیر x کی کسی بھی قیمت کے لیے

$0 + x = x$ اور $x . 1 = x$

لہٰذا 0 ذاتی عنصر بلحاظ جمع اور 1 ذاتی عنصر بلحاظ ضرب ہے۔

x	x . 1	x + 0
0	0	0
1	1	1

کمپلیمنٹ: سیٹ B کے ہر رکن کا کمپلیمنٹ ہوتا ہے یعنی $x + \bar{x} = 1$ اور $x.\bar{x} = 0$ ۔ مثال کے طور پر 0 کا کمپلیمنٹ 1 اور 1 کا کمپلیمنٹ 0 ہے کیونکہ $0.1 = 0$ اور $0 + 1 = 1$

لہٰذا سیٹ B={0,1} تعریف شدہ عوامل کے ساتھ بولین الجبرا ہے کیونکہ یہ بولین الجبرا کی تمام شرائط کو پورا کرتا ہے۔

بولین مستقلات (Boolean Cosntants)

اگر B={0,1} عوامل . اور + کے ساتھ بولین الجبرا ہے تو 0 اور 1 بولین مستقلات کہلاتے ہیں۔

> دی گئی مثالوں میں بولین الجبرا میں بولین مستقلات کون کون سے ہیں۔

بولین متغیرات (Boolean Variables)

اگر B={0,1} عوامل . اور + کے ساتھ بولین الجبرا ہو تو متغیرات x,y وغیرہ بولین متغیرات کہلاتے ہیں۔ ہم بولین جُملے بنانے کے لیے بولین مستقلات اور بولین متغیرات استعمال کر سکتے ہیں۔

بولین جُملے (Boolean Expressions)

اگر x, y اور z بولین متغیرات اور 0 اور 1 بولین مستقلات ہوں، تب . اور + اور کمپلیمنٹ عوامل کے ساتھ ہم دو یا دو سے زیادہ متغیرات اور مستقلات کو ملا کر بولین جملے بنا سکتے ہیں۔

$x + y.z$ اور $\overline{x}.(y+z)$ وغیرہ۔

بولین جملے کی قیمت معلوم کرنے کے لیے ہم درج ذیل اقدام کو مدنظر رکھتے ہیں۔

(i) سب سے پہلے تمام کمپلیمنٹس کی قیمتیں معلوم کرنا۔ (ii) حاصل ضرب کی قیمتیں معلوم کرنا۔

(iii) جمع کے عمل کی قیمت معلوم کرنا۔

ہم بولین جملے میں عوامل سرانجام دینے کی ترتیب (order) کو بریکٹوں کے استعمال سے تبدیل کر سکتے ہیں۔ اگر بریکٹیں استعمال کی جائیں تو سب سے پہلے اس حصہ کی قیمت معلوم کی جاتی ہے جو بریکٹوں کے اندر ہوتا ہے۔

درج ذیل مثال میں مختلف بولین جملوں کی قیمت معلوم کرنے کے لیے ان قوانین کے استعمال کو دکھایا گیا ہے۔

مثال-1 اگر $x = 0$, $y = 1$ اور $z = 0$ ہو تو $\overline{x}.y + x.\overline{z} + x.\overline{y}$ کی قیمت معلوم کیجیے۔

حل: سب سے پہلے کمپلیمنٹس معلوم کرتے ہیں۔

چونکہ $x = 0$ لہٰذا $\overline{x} = 1$ اسی طرح $\overline{y} = 0$ اور $\overline{z} = 1$

اب حاصل ضرب معلوم کیجیے۔

$$\overline{x}.y = 1.1 = 1$$
$$x.\overline{z} = 0.1 = 0$$
$$x.\overline{y} = 0.0 = 0$$

لہٰذا $\overline{x}.y + x.\overline{z} + x.\overline{y} = 1 + 0 + 0 = 1$

مثال-2 $x = 0$, $y = 1$ اور $z = 1$ ہو تو $(x+y).\overline{x} + (\overline{y} + z)$ کی قیمت معلوم کیجیے۔

حل: سب سے پہلے کمپلیمنٹس معلوم کرتے ہیں۔

$$\overline{x} = 1, \overline{y} = 0, \overline{z} = 0$$

اب $x + y = 0 + 1 = 1$

اور $\overline{y} + z = 0 + 1 = 1$

لہٰذا $(x+y).\overline{x} + (\overline{y} + z) = 1.1 + 1 = 1 + 1 = 1$

6.2.1 تمام ممکن ان پُٹ قیمتوں کے لیے جُملے کی قیمت معلوم کرنا

(Evaluating an Expression for all possible Input Values)

درج ذیل مثالیں ٹروتھ ٹیبل کے استعمال کو ظاہر کرتی ہیں جس میں کسی جملے کی قیمت معلوم کرنے کے لیے تمام ممکن ان پٹ قیمتوں کے استعمال کو دکھایا گیا ہے۔

مثال-1 ٹروتھ ٹیبل کے استعمال سے بولین جملے $x.\overline{y} + \overline{x}.y$ کی قیمت معلوم کیجیے۔

حل:

x	$\overline{x}$	y	$\overline{y}$	$x.\overline{y}$	$\overline{x}.y$	$x.\overline{y} + \overline{x}.y$
0	1	0	1	0	0	0 + 0 = 0
0	1	1	0	0	1	0 + 1 = 1
1	0	0	1	1	0	1 + 0 = 1
1	0	1	0	0	0	0 + 0 = 0

مثال-2 ٹروتھ ٹیبل کے استعمال سے بولین جملے $x.y+\bar{x}.y+y.\bar{z}$ کی قیمت معلوم کیجیے۔

x	$\bar{x}$	y	$\bar{y}$	z	$\bar{z}$	$x.y$	$\bar{x}.y$	$y.\bar{z}$	$x.y+\bar{x}.y+y.\bar{z}$
0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	1	0	1	1	1
0	1	1	0	1	0	0	1	0	1
1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	1	1	0	1	1
1	0	1	0	1	0	1	0	0	1

دیے گئے بولین جملے کا ٹروتھ ٹیبل بنانا فائدہ مند ہوتا ہے۔ یہ قابلِ غور ہے کہ دو متغیراتی جملوں کے ٹروتھ ٹیبل میں $2^2=4$ قطاریں اور تین متغیراتی جملے کے لیے $2^3=8$ قطاریں ہوں گی۔

6.2.2 بولین فنکشنز (Boolean Functions)

بولین جملے $x + y$ پر غور کیجیے اس میں x اور y متغیرات ہیں۔ اب ایک فنکشن f فرض کیا جس کے لیے

☆ f کے پاس بطور ان پٹ دو بولین مستقلات ہیں۔

☆ f درج بالا جملے کی قیمت کو ان پٹ کی قیمتوں پر معلوم کرتا ہے۔

☆ معلوم کی گئی قیمت f کا جواب ہے۔

دو قیمت والے فنکشن کی مثالیں

$$f(x,y)=x+y \quad \text{اور} \quad g(x,y)=\bar{x}.\bar{y}+x.y$$

جبکہ x اور y بولین متغیرات ہیں۔

اب ایک اور بولین جملے $x + y. z$ پر غور کیجیے۔ یہاں x، y اور z بولین متغیرات ہیں۔ اب g کی قیمت نکالنے کے درج ذیل قانون بنائیں۔

☆ g ان پٹ کے طور پر دو مستقلات لیتا ہے۔

☆ g تب ان پٹ قیمت پر درج بالا جملے کی قیمت کو معلوم کرتا ہے۔

☆ معلوم شدہ قیمت g کے لیے حتمی جواب ہے۔

مثال- بذریعہ ٹروتھ ٹیبل فنکشن $f(x,y)=x.\bar{y}+\bar{x}.y$ کو ظاہر کیجیے۔

x	y	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$x.\bar{y}$	$\bar{x}.y$	$f(x,y)=x.\bar{y}+\bar{x}.y$
0	0	1	1	0	0	0
0	1	1	0	0	1	1
1	0	0	1	1	0	1
1	1	0	0	0	0	0

ٹروتھ پیرامیٹرز کی تمام قیمتوں کے لیے فنکشن کی قیمت کو ظاہر کرتا ہے۔

6.3 بولین الجبرا کے قوانین اور مسئلے (Laws and Theorems of Boolean Algebra)

اس حصہ میں ہم بولین الجبرا کے مختلف قوانین کو دیکھیں گے اور کچھ مفید مسئلے بھی ثابت کریں گے۔ یہ مسئلے مختلف بولین فنکشنز اور مختلف منطق سرکٹس کو مختصر کرنے میں استعمال ہوتے ہیں۔

مسئلہ 1: آئیڈیمپوٹینٹ کا قانون:

اگر x ایک بولین متغیر ہے تو x+x=x اور x.x=x اس قانون کو درج ذیل دو طریقوں سے ثابت کر سکتے ہیں۔

ثبوت بذریعہ ٹروتھ ٹیبل

x	x.x
0	0 . 0 = 0
1	1 . 1 = 1

درج بالا ٹروتھ ٹیبل سے ظاہر ہے کہ اگر x=0 ہو تو x+x بھی صفر ہے اور اگر x=1 ہو تو x+x بھی 1 ہے۔ پس x+x = x

نوٹ: بولین الجبرا کے تمام مسئلے ٹروتھ ٹیبل اور بولین الجبرا کی شرائط سے ثابت کیے جا سکتے ہیں۔

ثبوت بذریعہ بولین الجبرا کی شرائط

اب ہم مسئلہ کے دوسرے حصہ کو بولین الجبرا کی شرائط استعمال کرتے ہوئے ثابت کرتے ہیں۔

ثبوت:

L.H.S $= x + x$

$= x.1 + x.1$ (ذاتی عنصر)

$= x.(1+1)$ (قانون تقسیمی)

$= x.1$ $(1 + 1 = 1)$

$= x$ (ضربی ذاتی عنصر)

= R.H.S

نوٹ: دوسرا حصہ . کو + میں تبدیل کرنے سے حاصل کیا جا سکتا ہے۔ یہ اصول چند مسئلے ثابت کرنے میں مفید ثابت ہوگا۔

مسئلہ 2- اگر x ایک بولین متغیر ہے تب،

$x . 0 = 0$ اور $x + 1 = 1$

ہم اس مسئلہ کو بذریعہ ٹروتھ ٹیبل ثابت کر سکتے ہیں، لیکن اس کو بطور مشق چھوڑا جا رہا ہے۔ یہاں ہم اس مسئلہ کو بولین الجبرا کی شرائط اور پہلے سے ثابت شدہ مسئلوں کو استعمال کرتے ہوئے ثابت کریں گے۔

ثبوت:

L.H.S $= x + 1$

$= x + (x + \overline{x})$ (کمپلیمنٹ کی تعریف کی رو سے)

$= (x + x) + \overline{x}$ (قانون تلازم)

$= x + \overline{x}$ (بذریعہ آئیڈیمپوٹینٹ قانون)

$= 1$ (کمپلیمنٹ کی تعریف کی رو سے)

= R.H.S

اب ہم اس مسئلہ کے دوسرے حصہ کو ثابت کرتے ہیں۔

ثبوت:

$$
\begin{aligned}
L.H.S &= x.0 \\
&= x.(x.\bar{x}) && \text{(کمپلیمنٹ کی تعریف کی رو سے)} \\
&= (x.x).\bar{x} && \text{(قانون تلازم)} \\
&= x.\bar{x} && \text{(آئیڈیمپوٹینٹ قانون)} \\
&= 0 && \text{(کمپلیمنٹ کے قانون کی رو سے)} \\
&= R.H.S
\end{aligned}
$$

مسئلہ 3: کسی بولین متغیر x کے لیے $\bar{\bar{x}} = x$ اس کو انوولوشن (Involution) (یا کینسلیشن خصوصیت) کہتے ہیں۔

ثبوت:

ہم جانتے ہیں کہ ہر مسئلہ کو ٹروتھ ٹیبل سے ثابت کر سکتے ہیں۔ اس مسئلہ کو حل کرنے کے لیے ٹروتھ ٹیبل کو استعمال کریں گے۔

x	$\bar{x}$	$\bar{\bar{x}} = x$
0	1	0
1	0	1

ٹروتھ ٹیبل کے پہلے اور تیسرے کالم کا موازنہ کرتے ہوئے نتیجہ حاصل کیا جاسکتا ہے۔

مسئلہ 4: اگر x اور y بولین متغیرات ہوں تو

$x.(x + y) = x$ اور $x+(x.y)=x$

اس نتیجہ کو ابزوربشن (Absorption) کا قانون کہتے ہیں

ثبوت:

$$
\begin{aligned}
L.H.S &= x + x.y \\
&= x.1+x.y && \text{(ذاتی عنصر کی رو سے)} \\
&= x.(1+y) && \text{(قانونِ تقسیمی)} \\
&= x.1 && (1+y=1) \\
&= x && \text{(ذاتی عنصر کی رو سے)} \\
&= R.H.S
\end{aligned}
$$

دوسرے حصہ کا ثبوت طلبا کے لیے بطور مشق چھوڑا جا رہا ہے۔

مسئلہ 5: ڈی مارگن کا قانون (De Morgan's Law)

دو اعداد کی جمع کا کمپلیمنٹ اُن کے کمپلیمنٹس کی حاصل ضرب کے برابر ہوتا ہے۔ اسی طرح دو اعداد کی حاصل ضرب کا کمپلیمنٹ اُن اعداد کے کمپلیمنٹس کے مجموعہ کے برابر ہوتا ہے۔ یعنی اگر x اور y دو بولین متغیرات ہوں تب $\overline{x+y} = \bar{x}.\bar{y}$ اور $\overline{x.y} = \bar{x}+\bar{y}$

ثبوت: ہم اس مسئلہ کے پہلے نتیجہ کو بذریعہ ٹروتھ ٹیبل ثابت کریں گے۔

x	y	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$x+y$	$\overline{x+y}$	$\bar{x}.\bar{y}$
0	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	0	0
1	0	0	1	1	0	0
1	1	0	0	1	0	0

اس ٹیبل کے آخری دو کالموں سے ظاہر ہے کہ $\overline{x+y} = \bar{x}.\bar{y}$

6.3.1 دہرے پن کا اصول (Duality Principle)

دہرے پن کے اصول کے مطابق نتیجہ جسے بولین الجبرا کی شرائط سے اخذ کیا گیا ہو، درج ذیل مراحل میں قابل عمل رہتا ہے:

☆ ہر 0 کو نتیجہ میں 1 سے تبدیل کیا جاتا ہے اور اسی طرح اس کا اُلٹ بھی۔

☆ اصل نتیجہ میں . کو + سے تبدیل کیا جاتا ہے اور اسی طرح اس کا اُلٹ بھی۔

نوٹ: یہ نتیجہ بہت اہم ہے کیونکہ اگر ہم بولین الجبرا کا کوئی نتیجہ ثابت کر سکتے ہوں تب ثابت شدہ نتیجہ سے ایک اور صریح نتیجہ براہ راست حاصل کیا جا سکتا ہے۔

مثال 1- ثابت کیجیے کہ $\overline{x.y} = \overline{x} + \overline{y}$

حل: ہم مسئلہ 5 کی رو سے جانتے ہیں کہ $\overline{x+y} = \overline{x}.\overline{y}$

اب $\overline{x+y} = \overline{x}.\overline{y}$ پر دہرے پن کا اصول استعمال کرتے ہوئے

$$\overline{x.y} = \overline{x} + \overline{y}$$

مثال 2- درج ذیل جملوں کے ڈوائیل (Dual) حاصل کرنے کے لیے دہرے پن کا اصول لاگو کیجیے۔

$$\overline{x+y} = \overline{x}.\overline{y}, x+\overline{x}.y = x+y, x+1 = 1, x.x = x$$

اور

$$x.(y+z) = (x.y)+(x.z)$$

حل: (i) صرف . کو + میں تبدیل کرتے ہوئے ہم حاصل کرتے ہیں: $x + x = x$

(ii) + کو . اور 1 کو 0 میں تبدیل کرتے ہوئے ہم حاصل کرتے ہیں: $x . 0 = 0$

(iii) + کو . اور . کو + میں تبدیل کرتے ہوئے ہم حاصل کرتے ہیں: $x.\overline{x} + y = x.y$

(iv) + کو . اور . کو + میں تبدیل کرتے ہوئے ہم حاصل کرتے ہیں: $\overline{x.y} = \overline{x} + \overline{y}$

(v) + کو . اور . کو + میں تبدیل کرتے ہوئے ہم حاصل کرتے ہیں: $x+(y.z) = (x+y).(x+z)$

6.3.2 بولین فنکشن کو مختصر کرنا (Simplifying a Boolean Function)

درج بالا مثالوں سے یہ ظاہر ہے کہ ہر بولین فنکشن کو بولین فنکشنز کے ملاپ کے طور پر ظاہر کیا جا سکتا ہے اور منطقی گیٹ کے ہر سرکٹ کو بولین جملے کے طور پر ظاہر کیا جا سکتا ہے۔ چونکہ میموری کی اندرونی ساخت اور پروسیسران گیٹس پر مشتمل ہوتے ہیں لہٰذا فنکشن کو سادہ جملے میں ظاہر کرنا ہمیشہ فائدہ مند ہوتا ہے۔ ایک سادہ جملہ سے ایک سادہ اور بہتر ہارڈ ویئر بنانے میں مدد ملتی ہے۔

اس حصہ میں ہم دیے گئے بولین فنکشنز کو مختصر کرنا سیکھیں گے۔ ہم بولین فنکشنز کو مختصر کرنے کے دو طریقے سیکھیں گے۔

☆ بولین الجبرا کے قوانین کو استعمال کرتے ہوئے بولین فنکشن کو مختصر کرنا۔

☆ K-میپ ایلگورتھم استعمال کرتے ہوئے بولین فنکشن کو مختصر کرنا۔

بولین الجبرا کے قوانین کو استعمال کرتے ہوئے بولین فنکشن کو مختصر کرنے کا طریقہ درج ذیل مثال سے سمجھا جا سکتا ہے۔

مثال 1- بولین فنکشن $f(x, y) = x + \overline{x}.y$ کو مختصر کیجیے۔

حل:

$f(x,y) = x + \overline{x}.y$

$= (x+\overline{x}).(x+y)$ (بذریعہ قانون تقسیم)

$= 1.(x + y)$ (کمپلیمنٹ کی تعریف کی رو سے)

$= (x + y)$ (ذاتی عنصر کی تعریف کی رو سے)

نوٹ کیجیے کہ غیر مختصر شدہ فنکشن کو عمل میں لانے کے لیے تین منطقی گیٹس اور مختصر شدہ فنکشن کو عمل میں لانے کے لیے ایک منطقی گیٹ کی ضرورت ہوتی ہے۔

مثال 2- بولین فنکشن $f(x,y,z) = \bar{x}.y.z + x.\bar{y} + \bar{x}.\bar{y}.z$ کو مختصر کیجیے۔

حل:

$$f(x,y,z) = \bar{x}.y.z + x.\bar{y} + \bar{x}.\bar{y}.z$$

$$= \bar{x}.y.z + \bar{x}.\bar{y}.z + x.\bar{y}$$ (قانون مبادلہ)

$$= \bar{x}.z(y+\bar{y}) + x.\bar{y}$$ (قانون تقسیمی)

$$= \bar{x}.z.1 + x.\bar{y}$$ (کمپلیمنٹ کی تعریف کی رو سے)

$$= \bar{x}.z + x.\bar{y}$$ (ذاتی عنصر)

واضح ہوا کہ غیر مختصر شدہ فنکشن کو عمل میں لانے کے لیے 9 منطقی گیٹس جبکہ مختصر شدہ فنکشن کو عمل میں لانے کے لیے 5 منطقی گیٹس کی ضرورت ہوتی ہے۔

مثال 3- درج ذیل بولین فنکشن کو مختصر کیجیے۔

$$f(x,y,z) = x.z + \bar{x}.z.y$$

حل:

$$f(x,y,z) = x.z + \bar{x}.z.y$$

$$= x.z + \bar{x}.y.z$$ (قانون تلازم مبادلہ)

$$= (x + \bar{x}.y).z$$ (قانون تقسیمی)

$$= (x + y).z$$ (آئیڈیمپوٹینٹ قانون)

$$= x.z + y.z$$ (قانون تقسیمی)

6.3.3 بولین الجبری قوانین کے استعمال کے نقصانات (Disadvantages of Using Boolean Algebraic Laws)

بولین جملوں کو مختصر کرنے کے لیے بولین الجبری قوانین کے استعمال کے نقصانات کی فہرست درج ذیل ہے۔

☆ ایک کمپیوٹر پروگرام جو کہ دیے گئے بولین فنکشن کو مختصر کرنے کے لیے ان قوانین کو استعمال کر سکتا ہے، کو لکھنا بہت مشکل ہے۔

☆ ممکن ہے کہ اس پروسیس سے بہترین مختصر شدہ فنکشن حاصل نہ ہو اور مختلف لوگوں کے پاس مختصر شدہ مختلف جملے ہوں۔

☆ اس پروسیس سے کام لینے کے لیے ایک بولین فنکش کی ضرورت ہوتی ہے لیکن اکثر انجینئرنگ ایپلیکیشنز میں ہمارے پاس اصل بولین فنکشن نہیں ہوتا لیکن درکار فنکشن کا ٹروتھ ٹیبل ہوتا ہے۔

ان نقصانات پر قابو پانے کے لیے کرناف نے بولین جملے کو مختصر کرنے کا ایک اور طریقہ دریافت کیا۔ یہ طریقہ بولین الجبرائیک قوانین پر انحصار تو کرتا ہے مگر اوپر بیان کیے گئے نقصانات سے محفوظ ہے۔ اسے عام طور پر مختصر کرنے کا K-میپ طریقہ کہتے ہیں۔

ہم یہ طریقہ سیکھنے سے پہلے درج ذیل اصطلاحات سیکھیں گے۔

لٹرلز (Literals)

اگر ہمارے پاس دو متغیرات x اور y کا بولین فنکشن ہے تب ہر متغیر فنکشن میں دو طرح (متغیر بذات خود یا کمپلیمنٹ کی شکل میں) سے ظاہر ہو سکتا ہے۔ ان میں سے ہر شکل کو لٹرل کہتے ہیں۔ ہر لٹرل بولین فنکشن کے ان پٹ کو ظاہر کرتا ہے۔

منٹرمز Minterms (Standard Product)

اگر ہمارے پاس دو بولین متغیرات x اور y ہوں تو ہم ان متغیرات کو استعمال کرتے ہوئے درج ذیل چار حاصل ضرب معلوم کرتے ہیں۔

$x.y, x.\overline{y}, \overline{x}.y, \overline{x}.\overline{y}$

اسے دو متغیرات کے ساتھ منٹرمز یا سٹینڈرڈ پراڈکٹ کہتے ہیں۔

مثال۔ تین متغیرات x,y اور z کی فہرست بنائیے۔ n متغیرات کے ساتھ منٹرمز معلوم کرنے کا عام کلیہ بتائیے۔

تین متغیرات کے ساتھ ہم درج ذیل منٹرمز بنا سکتے ہیں۔

$x.y.z$, $x.y.\overline{z}$, $x.\overline{y}.z$, $x.\overline{y}.\overline{z}$,
$\overline{x}.y.z$, $\overline{x}.y.\overline{z}$, $\overline{x}.\overline{y}.z$, $\overline{x}.\overline{y}.\overline{z}$

ہم دو متغیرات کے ساتھ $2^2 = 4$ منٹرمز اور تین متغیرات کے ساتھ $2^3 = 8$ منٹرمز بنا سکتے ہیں۔ پس n متغیرات کے ساتھ ہم 2^n منٹرمز بنا سکتے ہیں۔ درج ذیل جدول یہ ظاہر کرتا ہے کہ ہم ان منٹرمز کو نام کیسے دیتے ہیں۔ منٹرم کے ساتھ متعلقہ متغیر کی قیمت کو یاد رکھنا اہم ہوتا ہے۔

منٹرمز کے ناموں کا جدول

نام	x	y	z	منٹرم
m0	0	0	0	$\overline{x}.\overline{y}.\overline{z}$
m1	0	0	1	$\overline{x}.\overline{y}.z$
m2	0	1	0	$\overline{x}.y.\overline{z}$
m3	0	1	1	$\overline{x}.y.z$
m4	1	0	0	$x.\overline{y}.\overline{z}$
m5	1	0	1	$x.\overline{y}.z$
m6	1	1	0	$x.y.\overline{z}$
m7	1	1	1	$x.y.z$

میکس ٹرمز Maxterms (Standard SUM)

اگر ہمارے پاس دو بولین متغیرات x اور y ہوں تو ہم ان متغیرات کو استعمال کرتے ہوئے چار میکس ٹرمز بنا سکتے ہیں۔ $x+y, x+\overline{y}, \overline{x}+y, \overline{x}+\overline{y}$ کو ہم دو متغیرات میں سٹینڈرڈ ٹرمز یا میکس ٹرمز کہتے ہیں۔ اسی طرح n بولین متغیرات کے ساتھ 2^n میکس ٹرمز بنا سکتے ہیں۔ درج ذیل جدول سے ظاہر ہے کہ ہم ان میکس ٹرمز کو نام کیسے دیتے ہیں۔

میکس ٹرمز کے ناموں کا جدول

نام	x	y	z	میکس منٹرم
M0	0	0	0	$x+y+z$
M1	0	0	1	$x+y+\overline{z}$
M2	0	1	0	$x+\overline{y}+z$
M3	0	1	1	$x+\overline{y}+\overline{z}$
M4	1	0	0	$\overline{x}+y+z$
M5	1	0	1	$\overline{x}+y+\overline{z}$
M6	1	1	0	$\overline{x}+\overline{y}+z$
M7	1	1	1	$\overline{x}+\overline{y}+\overline{z}$

کم سے کم لٹرلز میں بولین فنکشن کو مختصر کرنے کے لیے منٹرمز اور میکس ٹرمز کا تصور بڑا فائدہ مند ہے۔

ایک اور اہم تصور یہ ہے کہ ہم ہر بولین فنکشن کو منٹر مز یا میکس ٹرمز کے مجموعہ یا میکس ٹرمز کے حاصل ضرب کے طور پر لکھ سکتے ہیں۔ ہم منٹر مز کے تصور کو تفصیل سے سیکھیں گے جبکہ میکس ٹرمز کو آئندہ کلاسوں میں پڑھیں گے۔

6.4 کارناف میپ (Karnaugh Map)

بولین فنکشنز کو حل کرنے کے لیے کارناف میپ ایک نہایت کارآمد طریقہ ہے۔ اس حصہ میں ہم دو یا تین متغیرات والے بولین فنکشن کارناف میپ کی شکل میں حل کرنا سیکھیں گے۔

6.4.1 دو متغیرات والے بولین فنکشن کا میپ (Map for a two Variables Boolean Function)

درج ذیل شکل دو متغیرات والے بولین فنکشن کی K-میپ کی شکل میں ترتیب کو ظاہر کرتی ہے۔ لہٰذا m0 قطار صفر اور کالم صفر میں منٹر مز مربع ہے، جبکہ m1 قطار صفر اور کالم 1 میں منٹر مز مربع ہے۔

x\y	0	1
0	m0	m1
1	m2	m3

آیئے ایک فنکشن جو کہ منٹر مز کا مجموعہ ہے پر غور کریں۔

$$f(x,y,z)=\overline{x}.y+x.\overline{y}$$

اس فنکشن کو K-میپ کی شکل میں یوں لکھا جا سکتا ہے:

x\y		$\overline{y}$	y
0	$\overline{x}$	0	1
1	x	1	0

کسی فنکشن کو K-میپ کی شکل میں ظاہر کرنے کے لیے ہم اُس فنکشن میں منٹر مز کو بیان کرتے ہیں اور اُن تمام مربعوں میں 1 لکھتے ہیں جو کہ فنکشن میں موجود منٹر مز سے مطابقت رکھتے ہیں اور بقیہ مربعوں میں صفر۔

6.4.2 تین متغیرات والے بولین فنکشن کے لیے میپ (Map for a three Variable Boolean Function)

تین متغیرات والے بولین فنکشن کا میپ درج ذیل ہے۔

		$\overline{y}\overline{z}$	$\overline{y}z$	yz	$y\overline{z}$
	x\y.z	00	01	11	10
$\overline{x}$	0	m0	m1	m3	m2
x	1	m4	m5	m7	m6

جیسا کہ اوپر جدول میں دکھایا گیا ہے، قطاروں اور کالموں کو ترتیب دینا نہایت اہم ہوتا ہے۔ K-میپ میں تین متغیرات والے فنکشن کو ظاہر کرنے کا طریقہ بھی وہی ہے جو کہ دو متغیرات والے فنکشن کا۔ درج ذیل میں بولین فنکشن کو K-میپ کی شکل میں دکھانے کا طریقہ کار دکھایا گیا ہے۔

مثال 1- درج ذیل بولین فنکشن کو تین متغیرات K-میپ میں دکھایئے۔

$$f(x,y,z)=(x.y.\overline{z})+(\overline{x}.\overline{y}.\overline{z})+(x.\overline{y}.\overline{z})+(\overline{x}.y.z)$$

حل: عمل 1- پہلے فنکشن کو منٹر مز کے مجموعہ کے طور پر ظاہر کیجیے۔

$$f(x,y,z)=(x.y.\overline{z})+(\overline{x}.\overline{y}.\overline{z})+(x.\overline{y}.\overline{z})+(\overline{x}.y.z)$$

یہ فنکشن پہلے ہی مطلوبہ شکل میں ہے۔

عمل 2۔ فنکشن میں موجود ہر منٹرم کے لیے میپ میں مطابقہ مربع میں 1 لکھیے اور دوسرے تمام مربعوں میں صفر لکھیے۔

	x \ y.z	0.0	0.1	1.1	1.0
		$\bar{y}.\bar{z}$	$\bar{y}z$	$y.z$	$y.\bar{z}$
0	$\bar{x}$	1	0	1	0
1	x	1	0	0	1

مثال 2- بولین فنکشن $f(x,y) = y$ کو دو متغیرات K-میپ میں ظاہر کیجیے۔

حل: عمل 1۔ پہلے فنکشن کو منٹرمز کے مجموعہ کی شکل میں لکھیے۔

$f(x,y) = y$ (ذاتی عنصر)

$= (x+\bar{x}).y$ (کمپلیمنٹ)

$= x.y+\bar{x}.y$ (تقسیمی)

عمل 2۔ فنکشن میں موجود ہر منٹرم کے لیے میپ میں مطابقہ مربع میں 1 لکھیے۔

	x \ y	0 $\bar{y}$	1 y
0	$\bar{x}$	0	1
1	x	0	1

6.4.3 K-میپ کے استعمال سے دو متغیرات والے بولین فنکشن کو مختصر کرنا
(Simplifying a Boolean Function of two Variables Using K- map)

درج ذیل مثالیں K-میپ کے استعمال سے دو متغیرات والے بولین فنکشن کو مختصر کرنے کے طریقہ کار کی وضاحت کرتی ہیں۔

مثال 1- بولین فنکشن $f(x, y) = x.y + \bar{x}.y$ کو مختصر کیجیے۔

حل: عمل 1۔ فنکشن کو K-میپ کی مندرجہ ذیل شکل میں ظاہر کیجیے۔

	x \ y	$\bar{y}$	y
0	$\bar{x}$	0	1
1	x	0	1

عمل 2۔ جیسا کہ نیچے دکھایا گیا ہے، کسی بھی ملحقہ 1 کے دو یا چار کے گروپس کی نشاندہی کیجیے۔

	x \ y	$\bar{y}$	y
0	$\bar{x}$	0	(1
1	x	0	1)

عمل 3۔ ہر گروپ کے لیے اختصار شدہ جملہ لکھیے۔

گروپ کیے گئے منٹرمز $x.y$ اور $\bar{x}.y$ ہیں چونکہ x کی قیمت تبدیل ہوتی ہے۔ لہٰذا ہم منٹرمز کے اس گروپ کو درج ذیل جملے میں لکھ سکتے ہیں۔

$x.y + \bar{x}.y = y$

عمل 4۔ آخری مختصر شدہ شکل کو حاصل ضرب کے مجموعہ کے برابر لکھیے۔

$f(x, y) = y$

مثال 2- بولین فنکشن $f(x, y) = x.\overline{y} + \overline{x}.y + x.y$ کو مختصر کیجیے۔

حل: عمل 1۔ فنکشن کو K-میپ کی شکل میں ظاہر کیجیے۔

	x \ y	0	1
$\overline{x}$	0	0	1
x	1	1	1

عمل 2۔ جیسا کہ نیچے دکھایا گیا ہے، کسی بھی ملحقہ 1 کے دو یا چار کے گروپس کی نشاندہی کیجیے۔

	x \ y	0	1
$\overline{x}$	0	0	1
x	1	1	1

عمل 3۔ ہر گروپ کے لیے مختصر جملہ لکھیے۔

گروپ کیے گئے منٹرمز $\overline{x}.y$ اور x . y ہیں اور ایک اور گروپ کیے گئے منٹرمز $x.\overline{y}$ اور x . y چونکہ پہلے گروپ میں x اور دوسرے گروپ میں y کی قیمت تبدیل ہوتی ہے۔

لہٰذا پہلے گروپ کے لیے جملہ = y

دوسرے گروپ کے لیے جملہ = x

عمل 4۔ آخری مختصر شکل کو حاصل ضرب کے مجموعہ کی شکل میں لکھیے۔

$$f(x, y) = x + y$$

مثال 3- بولین فنکشن $f(x, y) = x.\overline{y} + \overline{x}.y + x.y + \overline{x}.\overline{y}$ کو مختصر کیجیے۔

حل: عمل 1۔ فنکشن کو درج ذیل K-میپ کی شکل میں ظاہر کیجیے۔

		$\overline{y}$	y
	x \ y	0	1
$\overline{x}$	0	1	1
x	1	1	1

عمل 2۔ جیسا کہ نیچے دکھایا گیا ہے کہ دو یا چار ملحقہ 1 کے گروپس کی نشاندہی کیجیے۔

		$\overline{y}$	y
	x \ y	0	1
$\overline{x}$	0	1	1
x	1	1	1

عمل 3۔ ہر گروپ کے لیے مختصر جملہ لکھیے۔ تمام ارکان 1 ہیں لہٰذا صرف ایک ہی گروپ ہے۔

عمل 4۔ آخری مختصر شکل کو حاصل ضرب کے مجموعہ کے طور پر لکھیے۔

$$f(x, y) = 1$$

مثال 4-   بولین فنکشن $f(x, y) = x.\overline{y} + \overline{x}.y$ کو مختصر کیجیے۔

حل: عمل 1۔   فنکش کو مندرجہ ذیل K-میپ کی شکل میں کیجیے۔

		$\overline{y}$	y
	x \ y	0	1
$\overline{x}$	0	0	1
x	1	1	0

عمل 2۔ ملحقہ 1 کے کسی بھی دو یا چار کے گروپوں کی نشاندہی کیجیے جیسا کہ درج ذیل میں دکھایا گیا ہے۔

		$\overline{y}$	y
	x \ y	0	1
$\overline{x}$	0	0	1
x	1	1	0

نوٹ کیجیے کہ وتر کے ساتھ ارکان ایک دوسرے سے ملحقہ نہیں ہوتے۔

عمل 3۔ ہر گروپ کے لیے مختصر جملہ لکھیے۔ چونکہ کوئی گروپ نہیں ہے اس لیے ہم میپ میں ہر 1 کے لیے متعلقہ منٹرم لکھتے ہیں۔

$x.\overline{y}$ اور $\overline{x}.y$

عمل 4۔   آخری مختصر شکل کو حاصل ضرب کے مجموعہ کے طور پر لکھیے۔

$$f(x, y) = x.\overline{y} + \overline{x}.y$$

6.4.4   K-میپ کے استعمال سے تین متغیرات والے بولین فنکشن کو مختصر کرنا

(Simplifying a Boolean Function of Three Variables Using K-Map)

K-میپ کے استعمال سے تین متغیرات والے بولین فنکشن کو مختصر کرنے کے طریقہ کار کو درج ذیل مثالوں سے ظاہر کیا گیا ہے۔

مثال 1-   بولین فنکشن $f(x, y, z) = x.y.\overline{z} + \overline{x}.\overline{y}.\overline{z} + x.\overline{y}.\overline{z} + \overline{x}.y.z$ کو مختصر کیجیے۔

حل: عمل 1۔   فنکش کو مندرجہ ذیل K-میپ کی شکل میں ظاہر کیجیے۔

x \ y.z	$\overline{y}.\overline{z}$	$\overline{y}.z$	$y.z$	$y.\overline{z}$
$\overline{x}$	1	0	1	0
x	1	0	0	1

عمل 2۔   جیسا کہ نیچے دکھایا گیا ہے، ملحقہ 1 کے دو یا چار کے گروپوں کی نشاندہی کیجیے۔

x \ y.z	$\overline{y}.\overline{z}$	$\overline{y}.z$	$y.z$	$y.\overline{z}$
$\overline{x}$	(1)	0	1	0
x	(1)	0	0	1

گروپ 1: $\overline{x}.\overline{y}.\overline{z}$ اور $x.\overline{y}.\overline{z}$ پہلا کالم

گروپ 2: $x.\overline{y}.\overline{z}$ اور $x.y.\overline{z}$: دوسری قطار

لہٰذا تیسرے کالم میں غیر گروپ ٹرم: $\overline{x}.y.z$

عمل 3۔ ہر گروپ کے لیے مختصر جملہ لکھیے۔ چونکہ گروپ دو ہیں لہٰذا ہم میپ میں ہر متعلقہ قیمت 1 کے لیے منٹرم لکھتے ہیں۔

گروپ 1: $\bar{x}.\bar{y}.\bar{z}$ اور $x.\bar{y}.\bar{z}$ لہٰذا مختصر جملہ $\bar{y}.\bar{z}$ ہے (x ختم ہو جائے گا)

گروپ 2: $x.y.\bar{z}$ اور $x.\bar{y}.\bar{z}$ لہٰذا مختصر جملہ $x.\bar{z}$ ہے (y ختم ہو جائے گا)

عمل 4۔ آخری مختصر شکل بطور حاصل ضرب کے مجموعہ کے طور پر لکھیے۔ غیر گروپ ٹرم کو اُسی طرح جمع کر لیا جائے گا۔

$$f(x, y, z) = \bar{y}.\bar{z} + x.\bar{z} + \bar{x}.y.z$$

مثال 2۔ بولین فنکشن $f(x, y, z) = \bar{x}.y.z + \bar{x}.y.\bar{z} + x.y.z + x.y.\bar{z} + x.\bar{y}.\bar{z}$ کو مختصر کیجیے۔

حل: عمل 1۔ فنکشن کو K-میپ کی شکل میں ظاہر کیجیے۔

$x \backslash y.z$	$\bar{y}.\bar{z}$	$\bar{y}.z$	$y.z$	$y.\bar{z}$
$\bar{x}$	0	0	1	1
x	1	0	1	1

عمل 2۔ جیسا کہ نیچے دکھایا گیا ہے، ملحقہ 1 کے دو یا چار کے گروپس کی نشاندہی کیجیے۔

$x \backslash y.z$	$\bar{y}.\bar{z}$	$\bar{y}.z$	$y.z$	$y.\bar{z}$
$\bar{x}$	0	0	1	1
x	1	0	1	1

گروپس یہ ہیں۔

گروپ 1: $\bar{x}.y.z$ $x.y.z,$ $\bar{x}.y.\bar{z},$ $x.y.\bar{z},$

گروپ 2: $x.\bar{y}.\bar{z}$ $x.y.\bar{z}$

یہ بات قابل غور ہے کہ بائیں کنارے پر مربعوں کو دائیں کنارے پر مربعوں سے ملحقہ لیا جاتا ہے۔ یہ گروپ 2 بناتے ہیں اور انہیں مستطیل نما اشکال بنا کر ظاہر کیا جاتا ہے۔

عمل 3۔ ہر گروپ کے لیے مختصر جملہ لکھیے۔

گروپ 1: کی مختصر شکل y ہے کیونکہ $x, \bar{x}$ اور $\bar{z}, z$ گروپ میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔

گروپ 2: کی مختصر شکل $x.\bar{z}$ ہے کیونکہ دونوں y اور $\bar{y}$ گروپ میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔

عمل 4۔ آخری مختصر شکل کو حاصل ضرب کے مجموعہ کے طور پر لکھیے۔

$$f(x, y) = y + x.\bar{z}$$

مثال 3۔ بولین فنکشن $f(x, y, z) = x.y.\bar{z} + \bar{x}.\bar{y}.\bar{z} + x.\bar{y}.\bar{z} + \bar{x}.y.z + \bar{x}.\bar{y}.z + \bar{x}.y.\bar{z} + x.y.z$ کو مختصر کیجیے۔

حل: عمل 1۔ فنکشن کو K-میپ کی شکل میں ظاہر کیجیے۔

$x \backslash y.z$	$\bar{y}.\bar{z}$	$\bar{y}.z$	$y.z$	$y.\bar{z}$
$\bar{x}$	1	1	1	1
x	1	0	1	1

عمل 2۔ 1 کے ملحقہ دو یا چار کے گروپوں کی نشاندہی کیجیے جیسا کہ نیچے دکھایا گیا ہے۔

$x \setminus y.z$	$\overline{y}.\overline{z}$	$\overline{y}.z$	$y.z$	$y.\overline{z}$
$\overline{x}$	1	1	1	1
x	1	0	1	1

لہٰذا تین گروپس یہ ہیں۔

گروپ 1: (سب سے اوپر والی قطار): $\overline{x}.y.\overline{z}$ $\quad \overline{x}.y.z$ $\quad \overline{x}.\overline{y}.z$ $\quad \overline{x}.\overline{y}.\overline{z}$

گروپ 2: (آخری دو کالم): $x.y.\overline{z}$ $\quad x.y.z$ $\quad \overline{x}.y.\overline{z}$ $\quad \overline{x}.y.z$

گروپ 2: (پہلا اور آخری کالم): $x.y.\overline{z}$ $\quad \overline{x}.y.\overline{z}$ $\quad x.\overline{y}.\overline{z}$ $\quad \overline{x}.\overline{y}.\overline{z}$

ایک مرتبہ پھر نوٹ کیجیے کہ بائیں کنارے پر مربعوں کو دائیں کنارے پر مربعوں سے ملحقہ لیا جاتا ہے۔ یہ گروپ 2 بناتے ہیں اور ان کی مستطیل نما شکل سے نشاندہی کی گئی ہے۔ یہ بھی نوٹ کیجیے کہ منٹرم ایک سے زیادہ گروپوں میں استعمال ہو سکتا ہے۔

عمل 3۔ ہر گروپ کے لیے مختصر جملہ لکھیے جو کہ یہ ہیں:

گروپ 1، $\overline{x}$ ہو جاتا ہے۔ گروپ 2، y اور گروپ 3، $\overline{z}$ ہو جاتا ہے۔

عمل 4۔ آخری مختصر شکل کو حاصل ضرب کے مجموعہ کے طور پر لکھیے۔ $f(x, y, z) = \overline{x} + y + \overline{z}$

یہ بات قابلِ غور ہے کہ دو ایک (two 1's) کا گروپ 1 لٹرل کو ختم کرتا ہے۔ چار ایک کا گروپ 2 لٹرلز کو اور 8 ایک کا گروپ تین لٹرلز کو ختم کرتا ہے۔ لہٰذا اگر تمام مربعوں میں ایک ہو تب تمام لٹرلز ختم ہو جاتے ہیں اور فنکشن مستقل یعنی 1 ہو جاتا ہے۔

مختصر کرنے کے لیے K- میپ کے طریقہ کار کے فائدے اور نقصانات:

(Advantages and Disadvantages of K-map method of Simplification)

اس طریقہ کے چند فائدے درج ذیل ہیں:

☆ اس طریقہ کو اپنانا بہت آسان ہے۔

☆ یہ ایک ترتیب وار طریقہ کار ہے۔ یہ ہمیشہ ایک منیمل (minimal) حل کے لیے رہنمائی مہیا کرتا ہے۔

اس سسٹم کا نقصان یہ ہے کہ یہ سکیل ایبل (Scalable) نہیں ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ یہ سسٹم کم متغیرات کے لیے اچھی طرح کام کرتا ہے، جبکہ متغیرات کی زیادہ تعداد کے لیے پیچیدہ ہو جاتا ہے۔

مشق

1۔ بولین الجبرا کے لیے ڈی مارگن کے قوانین بیان اور ثابت کیجیے۔

2۔ اگر x اور y بولین متغیرات ہیں تو درج ذیل ذاتی عناصر کو بذریعہ ٹروتھ ٹیبل ثابت کیجیے۔

(a) $\overline{x} + \overline{y}$ (b) $x + (x.y) = x$ (c) $x.(x + y) = x$

(d) $x + 1 = 1$ (e) $x.0 = 0$

3۔ درج ذیل فنکشنز کے لیے ٹروتھ ٹیبل بنائیے۔

(a) $f(x, y) = x.y + \overline{x}.y$ (b) $x.\overline{y} + \overline{x}.y$

4۔ x، y اور z کی دی گئی قیمتوں کے لیے درج ذیل بولین فنکشنز کی قیمت معلوم کیجیے۔

(a) $\overline{x}.y + \overline{x}.\overline{z} + x.\overline{y}$; $x = 0, y = 1, z = 0$

(b) $(\overline{x} + y).x + (\overline{y} + z)$; $x = 0, y = 1, z = 1$

5۔ درج ذیل نتائج کو ثابت کیجیے اور دہرے پن کا اصول لگاتے ہوئے ان نتائج کے دوہرے (duals) حاصل کیجیے۔

(a) $x + \bar{x} = x$ (b) $x + 0 = x$

(c) $\bar{x} + x.y = \bar{x} + y$ (d) $\bar{x}.(y + z) = (\bar{x}.y) + (\bar{x}.z)$

6۔ درج ذیل منطقی گیٹس کی وضاحت کیجیے اور ان کے کام کو بذریعہ ٹرتھ ٹیبل ظاہر کیجیے۔

(a) AND (b) OR (c) NOT

7۔ درج ذیل بولین جملوں کو منطقی گیٹس کے ملاپ کے طور پر ظاہر کیجیے۔

(a) $x.\bar{y} + \bar{x}.y$ (b) $x.\bar{y} + \bar{x}.y$ (c) $\bar{x} + \bar{x}.y$

8۔ K-میپ کو استعمال کرتے ہوئے درج ذیل بولین فنکشنز کو مختصر کیجیے۔

(a) $f(x, y) = x + \bar{x}.y$ (b) $f(x, y, z) = \bar{x}.y.z + x.\bar{y} + \bar{x}.\bar{y}.z$

(c) $(x, y, z) = x.z + \bar{x}.z.y$

9۔ خالی جگہ پُر کیجیے۔

(i) قانون مبادلہ بتلاتا ہے کہ a+b برابر ہے ______ کے۔

(ii) قانون تقسیمی بتلاتا ہے کہ ab + ac برابر ہے ______ کے۔

(iii) A+O برابر ہے ______ کے۔

(iv) صفر ______ کہلاتا ہے۔

(v) بولین الجبرا ______ پر آپریٹ ہوتا ہے۔

(vi) بولین الجبرا میں ذاتی عنصر بلحاظ (.) ______ ہے۔

(vii) $x + x =$ ______

(viii) ______ بولین فنکشنز کو حل کرنے کا بہت کارآمد طریقہ ہے۔

(ix) $\overline{x.y} =$ ______

(x) بولین الجبرا میں سٹینڈرڈ حاصل ضرب کو ______ کہتے ہیں۔

10۔ درج ذیل کو ملائیے۔

حاصل ضربوں کا مجموعہ	(a+b)
x.0=0	منٹرمز
مجموعوں کا حاصل ضرب	میکس ٹرمز
a.b	x+1=1

11۔ درست جواب کا انتخاب کیجیے:

(i) K-میپ استعمال ہوتا ہے

(a) بولین جملہ کی قیمت معلوم کرنے کے لیے (b) بولین جملے کو مختصر کرنے کے لیے

(c) a اور b دونوں کے لیے (d) کوئی بھی نہیں

(ii) ڈی مارگن کے قوانین بیان کرتے ہیں کہ

(a) $a.(b+c) = a.b + a.c$ (b) $a + (b + c) = (a + b) + c$

(c) $\overline{a + b} = \bar{a}.\bar{b}$ (d) ان میں سے کوئی بھی نہیں

(iii) چار متغیرات کے ساتھ بولین فنکشن میں ہوتے ہیں

(a) 8 میکس ٹرمز (b) 16 میکس ٹرمز (c) 24 میکس ٹرمز (d) 32 میکس ٹرمز

(iv) دو متغیرات x اور y کے لیے آئیڈیمپوٹینٹ کا قانون بیان کرتا ہے

(a) $x.(x+y)=x$ اور $x+x.y=x+y$ (b) $\bar{\bar{x}}=x$

(c) $x+x=x$ اور $x.x=x$ (d) ان میں سے کوئی بھی نہیں

(v) دو متغیرات x اور y کے لیے ابزوریشن کا قانون بیان کرتا ہے کہ

(a) $x.x=x$ اور $y.y=y$ (b) $x.\bar{y}=\bar{y}.x$

(c) $x+(x.y)=x$ اور $x.(x+y)=x$ (d) ان میں سے کوئی بھی نہیں

12۔ درج ذیل میں سے درست اور غلط کی نشاندہی کیجیے:

(i) آئیڈیمپوٹینٹ کا قانون بتلاتا ہے کہ $x+1=1$

(ii) K-میپ بولین جملے کو مختصر کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

(iii) $x+y+z$ ایک منٹرم ہے۔

(iv) بولین فنکشن میں دو سے زیادہ متغیرات نہیں ہو سکتے۔

(v) K-میپ سے ایک مینیمل حل نکل سکتا ہے اور نہیں بھی۔

(vi) دہرے پن کا اصول بیان کرتا ہے کہ . اور + باہم قابل تبدیل نہیں۔

(vii) جیسے جیسے بولین فنکشن میں متغیرات کی تعداد بڑھتی جاتی ہے K-میپ مزید مشکل ہوتا جاتا ہے۔

(viii) 5 متغیرات پر مشتمل بولین فنکشن میں 31 منٹرمز ہوں گی۔

(ix) دو، چار، چھ یا آٹھ کے گروپوں کے، K-میپ کو مختصر کرنے کے لیے 1s کی نشاندہی کی جاسکتی ہے۔

(x) انوولوشن (Involution) کا قانون بتلاتا ہے کہ $y+\bar{y}=1$

جوابات

9.	(i)	$b+a$	(ii)	$a.(b+c)$	(iii)	A	(iv)	جمعی ذاتی عنصر	(v)	بائنری اعداد
	(vi)	1	(vii)	x	(viii)	K- میپ	(ix)	$\bar{x}+\bar{y}$	(x)	منٹرم
11.	(i)	c	(ii)	c	(iii)	b	(iv)	c	(v)	c
12.	(i)	F	(ii)	T	(iii)	F	(iv)	F	(v)	F
	(vi)	T	(vii)	T	(viii)	F	(ix)	F	(x)	F

باب 7

کمپیوٹر سافٹ ویئر
(Computer Software)

7.1 تعارف (Introduction)

ہم کمپیوٹر کے مختلف حصوں اور ساخت کے متعلق پڑھ چکے ہیں۔اس باب میں یہ بتایا گیا ہے کہ کسی کام کے کرنے کے لیے کمپیوٹر کو خاص ہدایات دی جاتی ہیں۔لہٰذا یہ ضروری ہے کہ کسی کام کے کرنے کے لیے ہدایات تسلسل سے مہیا کی جائیں۔سافٹ ویئر ایک پروگرام یا پروگراموں کا مجموعہ ہوتا ہے جو کہ ایک خاص کام کو کرتا ہے۔کمپیوٹر سافٹ ویئر کے بغیر اور سافٹ ویئر کمپیوٹر کے بغیر بے کار ہے۔اس باب میں ہم عام طور پر استعمال ہونے والے مختلف قسم کے سافٹ ویئر اور ان کے فنکشنز کے متعلق پڑھیں گے۔

کارکردگی کی بنیاد پر سافٹ ویئر کی دو اقسام ہیں۔

(i) سسٹم سافٹ ویئر (ii) ایپلیکیشن سافٹ ویئر

ایپلیکیشن سافٹ ویئر ایک پروگرام ہے جو یوزر کے لیے کوئی خاص کام کرنے کے لیے بنایا جاتا ہے۔مثال کے طور پر ایک ڈاکیومنٹ بنانے کے لیے، ورڈ پروسیسنگ سافٹ ویئر (مائیکروسافٹ ورڈ) استعمال ہوتا ہے جبکہ سپریڈشیٹس بنانے کے لیے ہم ایکسیل یا لوٹس 123 وغیرہ استعمال کرتے ہیں۔

7.2 سسٹم سافٹ ویئر (System Software)

کمپیوٹر سسٹم سے کام لینے کے لیے جو سافٹ ویئر استعمال ہوتا ہے اُسے سسٹم سافٹ ویئر کہتے ہیں۔

سسٹم سافٹ ویئر کمپیوٹر کو انٹرفیس مہیا کرنے کے علاوہ بنیادی عوامل کنٹرول کرتا ہے۔جیسا کہ ڈسک پر ڈیٹا محفوظ کرنا، کمپیوٹر کو اپنے استعمال کے لیے کام میں لانا اور ڈاکیومنٹ کی پرنٹنگ کرنا وغیرہ۔سسٹم سافٹ ویئر، آپریٹنگ سسٹم لینگوئج ٹرانسلیٹرز، لنکرز، لوڈرز اور دوسرے یوٹیلٹی پروگراموں پر مشتمل ہوتا ہے۔

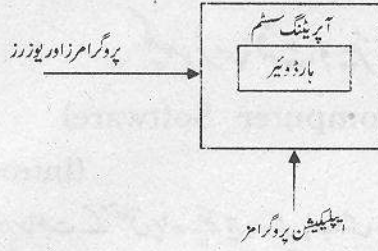
آپریٹنگ سسٹم (Operating System)

کمپیوٹر کو استعمال کرنے کے لیے، کسی مسئلہ کو حل کرنے کے لیے یوزر کو ہدایات (پروگرام) لکھنا ہوتی ہیں۔کسی مسئلہ کو حل کرنے کے لیے ہدایات لکھنے کے علاوہ ہر پروگرام کو درج ذیل کاموں کے لیے ہدایات بھی لکھنی ہوتی ہیں۔

☆ ان پٹ آلات سے ڈیٹا پڑھنا۔
☆ آؤٹ پٹ آلات پر نتیجہ ظاہر کرنا۔
☆ میموری میں پروگرامز اور ڈیٹا لوڈ کرنا اور میموری کو چلانا۔
☆ سٹوریج ڈیوائسز پر ڈیٹا کو منظم کرنا۔

یہ ٹاسک بڑے پیچیدہ ہوتے ہیں اور صرف ماہر پروگرامر ہی ان ہدایات کو لکھ سکتے ہیں۔کمپیوٹر کے استعمال کو آسان بنانے کے لیے پروگرامز ایک سافٹ ویئر کی شکل میں مہیا کیے جاتے ہیں جو کہ آپریٹنگ سسٹم کہلاتے ہیں۔آپریٹنگ سسٹم پروگراموں کا سیٹ ہوتا ہے جو ایک کمپیوٹر پر چلتا ہے۔یہ ایسے حالات (ماحول) پیدا کرتا ہے جن میں کمپیوٹر پر بقیہ پروگرام بھی چلائے جاسکیں اور اسے موثر طور پر استعمال کیا جا سکے۔

آپریٹنگ سسٹم بہت زیادہ عام فنکشنز مہیا کرتا ہے جن کی یوزر کو ضرورت ہوتی ہے۔اس طرح آپریٹنگ سسٹم ہارڈ ویئر کو کنٹرول کرتا ہے اور

اپنے یوزر کو ہارڈ ویئر کی پیچیدگیوں سے محفوظ رکھتا ہے۔اس کو درج ذیل شکل سے ظاہر کیا گیا ہے۔

اس شکل سے ظاہر ہے کہ O.S (آپریٹنگ سسٹم) نہ صرف مختلف کام کرنے کے لیے پروگرامز مہیا کرتا ہے بلکہ اپنے یوزرز کو انٹرفیس بھی مہیا کرتا ہے، (جیسا کہ پروگرامز، پروگرامز وغیرہ)۔

آپریٹنگ سسٹم کی اقسام (Types of Operating System)

کام کے اعتبار سے آپریٹنگ سسٹم کو مندرجہ بڑی اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے۔

☆ بیچ پروسیسنگ آپریٹنگ سسٹمز۔
☆ ریئل ٹائم آپریٹنگ سسٹمز۔
☆ سنگل یوزر آپریٹنگ سسٹمز۔
☆ ملٹی یوزر ٹائم شیئرنگ آپریٹنگ سسٹمز۔
☆ نیٹ ورک آپریٹنگ سسٹمز۔

7.3 آپریٹنگ سسٹم کے فنکشنز (Functions of an Operating System)

اکثر آپریٹنگ سسٹمز درج ذیل بڑے کام کرتے ہیں:

☆ ہارڈ ویئر کے ریسورسز کو منظم کرنا۔
☆ پروگرامز کو لوڈ کرنا اور چلانا۔
☆ میموری منظم کرنا۔
☆ سیکنڈری میموری سٹور منظم کرنا۔
☆ یوزرز کے لیے انٹرفیس مہیا کرنا۔

عام طور پر استعمال ہونے والے دو یوزر انٹرفیس ہیں۔

کمانڈ لائن انٹرفیس (Command Line Interface)

ان میں یوزرز کی۔بورڈ کی مدد سے کمانڈز ٹائپ کرتے ہوئے آپریٹنگ سسٹم کے ساتھ رابطہ کرتے ہیں۔آپریٹنگ سسٹم کو دی گئی ہر کمانڈ آپریٹنگ سسٹم میں دیے گئے بہت سے پروگرامز میں کسی ایک کو متحرک کرتی ہے۔ایسے انٹرفیس کی مثال کمانڈ پرومپٹ ہے جو MS-DOS اپنے یوزرز کو مہیا کرتے ہیں۔

گرافیکل یوزرز انٹرفیس (Graphical User's Interface-GUI)

GUI انٹرفیس ونڈو مینیوز، آئیکنز اور پوائنٹرز پر مشتمل ہوتا ہے۔یوزر مینیوز سے کمانڈز منتخب کر کے یا ماؤس کی مدد سے مختلف آئیکنز منتخب کر کے آپریٹنگ سسٹم کی مدد سے رابطہ کرتا ہے۔

MS ونڈوز، گوئی(GUI)انٹرفیس کے ساتھ آپریٹنگ سسٹم کی جانی پہچانی مثال ہے۔ ایک MS ونڈوز مین یوزر ماؤس استعمال کرتے ہوئے کمانڈز منتخب کرتا ہے۔ مثال کے طور پر ونڈوز XP، لائنکس (Linux) وغیرہ۔

7.4 لینگویج ٹرانسلیٹرز (Language Translators)

یہ سسٹم سافٹ ویئر کی ایک اہم قسم ہے جس نے عام طور پر استعمال ہونے والے کمپیوٹرز کی ترقی میں اہم کردار ادا کیا ہے۔ لینگویج ٹرانسلیٹرز کی تین بڑی اقسام اسمبلرز، کمپائلرز اور انٹرپریٹرز ہیں۔

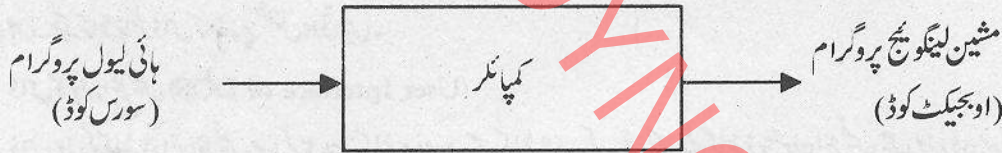
7.4.1 اسمبلر (Assembler)

اسمبلر ایک ایسا پروگرام ہے جو اسمبلی لینگویج پروگرام کو مشین انسٹرکشنز میں تبدیل کرتا ہے۔ کمپیوٹرز کے ابتدائی دور میں بائنری کوڈز کے استعمال سے پروگرامز کو مشین لینگویج میں لکھا جاتا تھا۔ لہٰذا پروگرامز کو لکھنا ایک مشکل اور وقت طلب کام تھا۔ اس میں اغلاط بھی بہت زیادہ ہوتیں جنہیں ختم کرنا خاصا مشکل ہوتا تھا۔

اس کام کو آسان بنانے کے لیے اسمبلی لینگویج بنائی گئی۔ اسمبلی لینگویج میں مشین کو ہدایات کے لیے علامتی کوڈز استعمال کیے جاتے ہیں۔ ان علامتی کوڈز کو نی مونکس (Nemonics) کہتے ہیں۔ بائنری میں ہدایات لکھنے کی نسبت اسمبلی لینگویج میں پروگرامز لکھنا نہایت آسان ہے۔ اسمبلی لینگویج میں ہر مشین ہدایت کے لیے ایک کوڈ موجود ہے۔

7.4.2 کمپائلر (Compiler)

کمپائلر ایک پروگرام ہے جو کہ مکمل طور پر ایک سورس پروگرام (Source Program) کو مشین کوڈ میں ترجمہ کرتا ہے۔ جنیریٹڈ (Generated) مشین کوڈ کو بعد میں ایگزیکیوٹ کیا جاسکتا ہے۔ کمپائلر پروگرام کو ایگزیکیوٹ کرنے سے پہلے پڑھتا ہے۔ کوڈ میں موجود غلطیوں کی نشاندہی کی جاتی ہے اور تب مشین لینگویج کوڈ کو جنریٹ کیا جاتا ہے۔ آؤٹ پٹ پروگرام اوبجیکٹ (Object) پروگرام کہلاتا ہے۔ اوبجیکٹ پروگرام نہایت تیزی سے ایگزیکیوٹ ہوتا ہے اور براہ راست کمپیوٹر کو سمجھ آ رہا ہوتا ہے۔ آج کل اکثر لینگویجز کمپائلرز استعمال کرتی ہیں۔ ایک مرتبہ پروگرام کو مشین کوڈ میں ترجمہ کرنے کے بعد اس کو مشین میں لوڈ اور ایگزیکیوٹ کیا جاسکتا ہے۔ ترجمہ کے اس طریقہ کار کو درج ذیل شکل سے ظاہر کیا گیا ہے۔

مشین لینگویج پروگرام (اوبجیکٹ کوڈ) ← کمپائلر ← ہائی لیول پروگرام (سورس کوڈ)

جیسا کہ اوپر شکل میں ظاہر کیا گیا ہے کہ ہائی لیول پروگرام کو سورس کوڈ اور ٹرانسلیٹڈ پروگرام کو اوبجیکٹ کوڈ کہتے ہیں۔

7.4.3 انٹرپریٹر (Interpreter)

انٹرپریٹر سورس کی ہر لائن دیکھتا ہے اور فیصلہ کرتا ہے کہ لائن کا کیا مطلب ہے، ممکنہ غلطیوں کے لیے اسے چیک کرتا ہے اور پھر اس لائن کو ایگزیکیوٹ کرتا ہے۔

اگر لائنوں میں سے ایک کو بار بار ایگزیکیوٹ کیا جانا ہو تو اس کو ہر بار سکین اور چیک کرنا چاہیے جس سے مسئلہ کا حل کافی حد تک سست رفتار ہوجاتا ہے۔ لہٰذا انٹرپریٹر ایک ایک لائن کو کوڈ کرتا ہے۔ اگر لائن میں کوئی غلطی پائی جائے تو ایگزیکیوشن روک لی جاتی ہے اور یوزر کو غلطی کی نشاندہی کی جاتی ہے۔ غلطی کی درستگی کے بعد یوزر کو پورے پروگرام کو دوبارہ سے شروع کرنا پڑتا ہے۔ یہ طریقہ کار کمپائلر کی نسبت انٹرپریٹر کے کام کرنے کی نوعیت کو آہستہ کر دیتا ہے۔ شارٹ سکرپٹس کوڈ لکھنے کے لیے استعمال ہونے والی اکثر لینگویجز انٹرپریٹرز استعمال کرتی ہیں۔

7.5 ڈاس DOS (Disk Operating Systems)

یہ ایک سنگل یوزر آپریٹنگ سسٹم ہے جو کہ 1990ء کے وسط تک مائیکرو کمپیوٹرز پر بڑا مقبول رہا ہے۔ ڈاس کو IBM نے ڈیزائن کیا ہے۔ ڈاس ڈسک پر موجود ہوتا ہے اور کمپیوٹر کے مجموعی پروگرام کو کنٹرول کرتا ہے۔ یہ درج ذیل اہم کام کرتا ہے۔

- ☆ ان پٹ اور آؤٹ پٹ آلات کو کنٹرول کرنا
- ☆ یوزر پروگرامز کو ایگزیکیوٹ کرنا
- ☆ سسٹم ریسورسز کو منظم کرنا
- ☆ یوزر انٹرفیس مہیا کرنا
- ☆ میموری کو منظم کرنا

DOS نیٹ ورکنگ سہولیات مہیا نہیں کرتا۔ ڈاس پر چلنے والے کمپیوٹر کو نیٹ ورکنگ سے منسلک کرنے کے لیے تھرڈ پارٹی سافٹ ویئر لگانا چاہیے۔

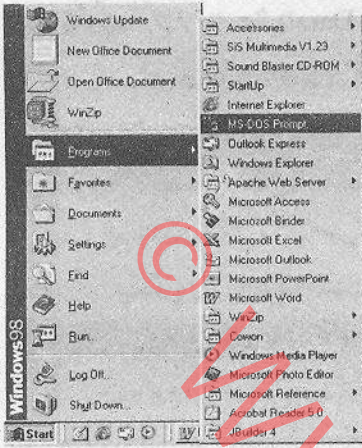
7.5.1 ڈاس فائلز (DOS Files)

ڈاس میں تین اہم فائلز ہوتی ہیں جنہیں مختلف کاموں کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ بیچ فائلز (Batch Files)، کمانڈ فائلز (Command Files) اور ایگزیکیوٹ ایبل فائلز (Executable Files) ہیں۔ ان فائلز کی شناخت ان کی ایکسٹینشنز سے ہوتی ہے جو کہ بالترتیب bat، .com اور .exe ہیں۔

بیچ فائلز میں ایک یا زیادہ کمانڈز کو اکٹھا گروپ کیا جاتا ہے۔ بیچ فائل کا نام ڈاس کے لیے کمانڈ کے طور پر کام آتا ہے۔ جب کمانڈ پرومپٹ پر ڈاس کو فائل کا نام دیا جاتا ہے تو بیچ فائل میں لکھی گئی کمانڈز سلسلہ وار ایگزیکیوٹ ہوتی ہیں جبکہ یوزر کو کمانڈ پرومپٹ پر یہ کمانڈز ٹائپ بھی نہیں کرنا پڑتیں۔ ایگزیکیوٹ ایبل فائلز ایگزیکیوٹ ایبل شکل میں ہوتی ہیں یعنی یہ کمپیوٹر پر چلانے کے لیے تیار ہوتی ہیں۔ یہ فائلز مشین لینگوئج ہدایات پر مشتمل ہوتی ہیں۔ جبکہ کمانڈ فائلز ڈاس کمانڈز پر مشتمل ہوتی ہیں۔

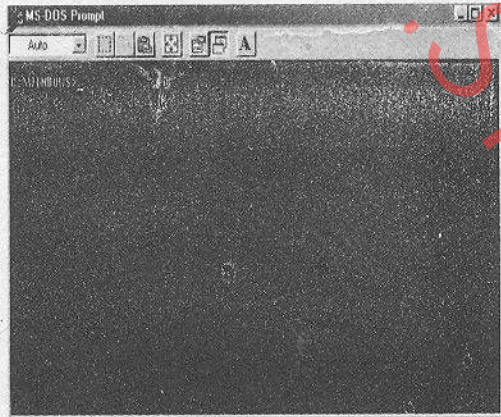
7.5.2 ڈاس کا یوزر انٹرفیس (User Interface of DOS)

ڈاس یوزر کو کمانڈ ڈرائیو انٹرفیس مہیا کرتا ہے۔ کمانڈ پرومپٹ میں کمانڈ ٹائپ کرنے کے لیے کمانڈ ڈرائیون انٹرفیس میں یوزر کی۔بورڈ استعمال کر سکتے ہیں۔ عام طور پر ڈاس پرامپٹ موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری کو ظاہر کرتا ہے۔ ڈاس تمام کمانڈز پر موجودہ ڈائریکٹری کے لحاظ سے عمل کرتا ہے جب تک کہ یہ کمانڈ کسی اور طرح سے نہ دی گئی ہو۔ مخصوص کمپیوٹر پر ڈاس پرومپٹ نیچے دکھایا گیا ہے۔ یہ پرومپٹ ظاہر کرتا ہے کہ موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری C:\Data ہے۔

```
C:\Data>_
```

ڈیسک ٹاپ کمپیوٹرز میں عام طور پر استعمال ہونے والا آپریٹنگ سسٹم مائیکروسافٹ ونڈوز ہے جبکہ ڈاس اب زیادہ استعمال میں نہیں ہے۔ونڈوز میں اس پرومپٹ کی کمانڈ پرومپٹ اور ڈاس میں استعمال ہونے والی تمام کمانڈز بھی موجود ہیں۔ اصل میں ونڈوز 9.X آپریٹنگ سسٹم، ڈاس کے ٹاپ پر کام کرتا ہے۔ونڈوز این ٹی ،ونڈوز 2000 بھی یوزر کو ڈاس میں استعمال ہونے والی کمانڈز اور کمانڈز پرومپٹ مہیا کرتا ہیں۔

اس لیے ڈاس کمانڈز کو سیکھنا بہت فائدہ مند ہوسکتا ہے۔

اگر ڈاس بطور مین آپریٹنگ سسٹم کمپیوٹر میں انسٹال ہے تب ڈاس پرومپٹ خود بخود ظاہر ہو جاتا ہے۔اگر کمپیوٹر میں ونڈو 98 انسٹال ہے تو آپ ڈاس پرومپٹ پر جا سکتے ہیں جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے۔

ڈاس پرومپٹ پر جانے کے لیے پہلے سٹارٹ بٹن کو دبائیے جس کو آپ کے کمپیوٹر کے ڈیسک ٹاپ پر دکھایا گیا ہے۔پھر بذریعہ ماؤس یا کی۔بورڈ مینیو پروگرامز کو منتخب کیجیے۔اس مینو سے MS-DOS پرومپٹ آپشن منتخب کیجیے۔اس طرح آپ درج ذیل سکرین دیکھیں گے۔

پرومپٹ کو پوری سکرین پر پھیلانے کے لیے Alt+Enter کیز کو دبائیے۔ ان کو دوبارہ دباتے ہوئے آپ اصل سکرین کو واپس لا سکتے ہیں۔یہ اہم بات بھی نوٹ کرنے کی ہے کہ آپ اس سکرین کو پرومپٹ Exit کمانڈ انٹر کرتے ہوئے بند کر سکتے ہیں۔اگر آپ کے کمپیوٹر پر ونڈوز XP یا ونڈوز 2000 انسٹال ہے تو کمانڈ پرومپٹ کو ڈھونڈنے کے لیے آپ اس سے ملتا جلتا طریقہ استعمال کر سکتے ہیں۔

7.6 ڈاس کمانڈز (DOS Commands)

ڈاس کمانڈ کی دو اقسام ہیں:

(i) اندرونی کمانڈز (ii) بیرونی کمانڈز

ڈاس اندرونی کمانڈز Command.Com فائل میں سٹور کی جاتی ہیں۔ یہ بوٹنگ پروسیس کے دوران خود بخود میموری میں لوڈ ہو جاتی ہیں۔اندرونی کمانڈز، Command.Com کا حصہ ہوتی ہیں۔لہٰذا ان کے نام آپ ڈائریکٹری کی فہرست میں نہیں دیکھ سکتے۔ جب ڈاس ایگزیکیوٹ ہو رہی ہوتو یہ کمانڈز میموری میں باقی رہتی ہیں۔اندرونی ڈاس میں کچھ کمانڈز درج ذیل ہیں:

CLS, DIR, DEL, DATE, TEME, EXIT وغیرہ۔

ڈاس بیرونی کمانڈز کو ایگزیکیوشن کے لیے خاص فائلز کی ضرورت ہوتی ہے۔ایسی ڈاس کمانڈز جو کثرت سے استعمال نہ ہوتی ہوں، بیرونی ڈاس کمانڈز کہلاتی ہیں۔بیرونی کمانڈ کے طور پر استعمال ہونے والی فائلوں کی ایکسٹینشن COM،EXE یا BAT ہوتی ہے۔بیرونی کمانڈز میں سے چند ایک کے نام درج ذیل ہیں:

CHKDSK, DELTREE, FORMAT, XCOPY وغیرہ۔

ڈاس ڈیٹا کو کیسے آرگنائز کرتا ہے؟ (How does DOS Organize Data?)

ڈاس کمپیوٹر کی سیکنڈری سٹوریج کو منطقی حصوں میں تقسیم کرتا ہے۔ جنہیں ڈرائیوز کہتے ہیں۔ ہر ڈرائیو ایک لیٹر (letter) کی علامت جس کے فوری بعد کولون ہوتا ہے، سے پہچانی جاتی ہے۔ مثال کے طور پر آپ کے کمپیوٹر پر ایک فلاپی ڈسک کو :A اور دوسری فلاپی ڈسک کو :B ڈرائیو کہتے ہیں۔ ہارڈ ڈسک کو لیٹر C سے ظاہر کرتے ہیں اور اسے :C ڈرائیو کہتے ہیں۔ کمپیکٹ ڈسک کو :D ڈرائیو سے ظاہر کرتے ہیں۔ یہ بہت عام ہے کہ یوزر کے پاس بہت بڑی ہارڈ ڈسک ہو جس کو منطقی حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے جنہیں پارٹیشنز کہتے ہیں۔ ہر پارٹیشن کے ساتھ ایک ڈرائیو لیٹر لگا ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر اگر آپ کے پاس 20GB ہارڈ ڈسک ہے تب آپ اسے ایک ہی سائز کے چار حصوں میں تقسیم کرنے کے لیے FDISK یوٹیلیٹی استعمال کر سکتے ہیں۔ اس میں آپ کی فلاپی ڈسک :A ڈرائیو کہلاتی ہے جبکہ ہارڈ ڈسک کی چار پارٹیشنز :C, :D, :E اور :F ڈرائیو کہلاتی ہیں۔

ہر ڈرائیو پر ڈیٹا ڈائریکٹریز اور فائلز کی شکل میں ترتیب دیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر آپ کی :C ڈرائیو پر چار سب ڈائریکٹریز ہو سکتی ہیں جن کے نام DOS, Command, Windows اور Data ہیں۔ آپ اس ڈرائیو اور موجود سب ڈائریکٹریز کے اندر بھی مزید ڈائریکٹریز بنا سکتے ہیں۔ آپ :C ڈرائیو پر یا :C کی کسی بھی ڈائریکٹری میں ڈیٹا کو محفوظ کر سکتے ہیں۔ ایسی ڈائریکٹری کو موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری کہتے ہیں۔

7.6.1 CD (Change Directory)

یہ کثرت سے استعمال ہونے والی ڈاس کمانڈ ہے۔ یہ کمانڈ موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری کو تبدیل کرنے کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔

فرض کیا کہ آپ کے کمپیوٹر پر :C ڈرائیو پر ڈائریکٹری گیمز میں ایک گیم PACEM انسٹال ہے۔ اس گیم کی تمام فائلز C:\GAMES\GAMES\PACEM\ ڈائریکٹری میں ہیں۔ اس کو ان فائلز کا پاتھ کہتے ہیں۔ پاتھ اصل میں ڈسک پر منطقی مقام کو بتلاتا ہے۔ اس ڈائریکٹری میں PACEM.EXE فائل بھی ڈھونڈی جا سکتی ہے۔ آپ کو اس فائل کو میموری میں لوڈ کرنے کی ضرورت ہوتی ہے اور گیم کھیلنے کے لیے اسے ایگزیکیوٹ کرنا ہوتا ہے، لہٰذا گیم کھیلنے سے پہلے \C:\GAMES\PACEM ڈائریکٹری کو موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری بنانا بہتر ہے۔ فرض کیجیے موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری C:\DOS ہے۔ موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری کو C:\DOS سے C:\GAMES\PACEM میں تبدیل کرنے کے لیے ہمیں کمانڈ پرومپٹ پر کمانڈز کے درج ذیل تسلسل کو انٹر کرنا پڑتا ہے۔

```
C:\>CD..
C:\>CD  GAMES
C:\>CD  PACEM
```

نوٹ:۔ علامت ← انٹر کی (Enter Key) کو ظاہر کرتی ہے۔

یا ہم صرف ایک کمانڈ CD C:\GAMES\PACEM ٹائپ کر سکتے ہیں۔ کہ اس کمانڈ میں ہم نے ڈائریکٹری کے پورے پاتھ کو بتلایا ہے۔

اگر آپ کی کمانڈ میں بتلائی گئی ڈائریکٹری یا پاتھ موجود نہ ہو تو کمپیوٹر بری کمانڈ یا ناقابل استعمال ڈائریکٹری کا پیغام دیتا ہے۔ درج ذیل مثال اس کمانڈ کے استعمال کو ظاہر کرتی ہے۔

مثال 1 ورکنگ ڈائریکٹری کو پیرنٹ (Parent) ڈائریکٹری میں تبدیل کرنے کے لیے آپ مندرجہ ذیل کمانڈ استعمال کر سکتے ہیں۔

C:\GAMES\PARA

اس کا مطلب ہے کہ اگر آپ کی موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری C:\GAMES\PARA ہے تو آپ موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری کو C:\GAMES> میں تبدیل کرنے کے لیے .CD استعمال کر سکتے ہیں۔

فرض کیجیے موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری C:\GAMES\PARA ہے اور ہم درج ذیل کمانڈ انٹر کرتے ہیں۔

CD D:\TEST

اس صورت میں ڈرائیو :D پر TEST موجودہ ڈائریکٹری ہوگی۔

مثال 2- موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری کو C:\GAMES\PACEM سے D:\TEMP میں تبدیل کرنے کے لیے آپ D: پرومپٹ پر درج ذیل کمانڈ انٹر کر سکتے ہیں:

D:\TEMP

موجودہ ڈرائیو کو C: سے D: میں تبدیل کرنے کے لیے آپ کو ڈرائیو کا نام انٹر کرنے کی ضرورت ہوتی ہے جس کے بعد کمانڈ پرومپٹ پر کولون انٹر کرتے ہیں۔

مثال 3- موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری کو روٹ ڈرائیو میں تبدیل کرنے کے لیے آپ درج ذیل کمانڈ استعمال کر سکتے ہیں۔

CD\

اس لیے موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری C:\GAMES\PACEM ہے تب اس کو C:\ میں تبدیل کرنے کے لیے آپ درج بالا کمانڈ استعمال کر سکتے ہیں۔

مثال 4- فرض کیا موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری C:\GAMES\ ہے اور اس کی ایک سب ڈائریکٹری PACEM ہے تب موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری کو C:\GAMES\PACEM میں تبدیل کرنے کے لیے آپ پرومپٹ پر درج ذیل کمانڈ انٹر کر سکتے ہیں۔

CD PACEM ↵

نوٹ: اس سلسلہ میں ہمیں ڈائریکٹری کا پورا پاتھ بتلانے کی ضرورت نہیں۔

مثال 5- موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری کو C:\GAMES سے C:\GAMES\PACEM\TEMP\ میں تبدیل کرنے کے لیے آپ درج ذیل کمانڈ انٹر کر سکتے ہیں:

CD PACEM\TEMP

CD کمانڈ کا جنرل سینٹیکس CD [DRIVE:] PATH ہے اگر ہم پاتھ سے پہلے ڈرائیو کا نام نہیں بتلاتے تب پاتھ موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری ہی لیا جاتا ہے۔ اب جبکہ آپ جانتے ہیں کہ مختلف ڈائریکٹریز میں کیسے جایا جا سکتا ہے، ہم اہم کمانڈز سیکھتے ہیں۔

7.6.2 MD یا MKDIR

یہ کمانڈ سب ڈائریکٹریز (Subdirectories) بنانے کے لیے استعمال ہوتی ہے، مثال کے طور پر اگر آپ کے کمپیوٹر پر موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری C:\GAMES ہے تب آپ C:\GAMES ڈائریکٹری کے اندر ایک اور ڈائریکٹری NEWGAME کے نام سے انٹر کر سکتے ہیں۔

MD NEWGAME

اب اگر ہم NEWGAME سب ڈائریکٹری کے اندر ایک اور ڈائریکٹری بنانا چاہتے ہیں تو اس کی دو ممکنات ہیں۔
موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری کو NEWGAME میں تبدیل کرنے کے لیے آپ CD کمانڈ استعمال کر سکتے ہیں اور نئی سب ڈائریکٹری بنانے کے لیے MD کو استعمال کریں۔ آپ مندرجہ ذیل کمانڈ دیتے ہوئے نئی ڈائریکٹری بنا سکتے ہیں۔

MD NEWGAME\TEMP

اس سلسلہ میں ہمیں موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری کو تبدیل کرنے کی ضرورت نہیں ہوتی۔ ہم درج ذیل کمانڈ سے TEST کے نام سے نئی ڈائریکٹری بھی بنا سکتے ہیں۔

MD D:\TEST\TEMP\TEST

7.6.3 RMDIR یا RD (Remove Directory)

اگر ہم خالی ڈائریکٹری کو ختم کرنا چاہتے ہیں تو RD لکھ کر ایسا کر سکتے ہیں جو کہ درج ذیل کمانڈ کا نہایت عام سینٹیکس ہے۔

RD[DRIVE][PATH] یا RMDIR[DRIVE][PATH]

مثال: ڈائریکٹری C:\DATA سے TEMP ڈائریکٹری ختم کرنے کے لیے آپ موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری C:\DATA یا پرومپٹ پر مندرجہ ذیل کمانڈز اینٹر کر سکتے ہیں۔

RD TEMP یا RD C:\DATA\TEMP

RD صرف خالی ڈائریکٹری کو ختم کرتی ہے۔ اگر ڈائریکٹری کسی فائل یا سب ڈائریکٹری پر مشتمل ہے تب RD اس ڈائریکٹری کو ختم نہیں کرتی۔

7.6.4 DIR

یہ کثرت سے استعمال ہونے والی ڈاس کمانڈز میں سے ایک ہے۔ یہ ڈائریکٹری میں موجود فائلز کی فہرست اور سب ڈائریکٹریز کو دیکھنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر سب ڈائریکٹریز یا فائلز کو موجودہ ڈائریکٹری میں دیکھنے کے لیے ہم کمانڈ پرومپٹ پر درج ذیل کمانڈ اینٹر کرتے ہیں۔

DIR

```
C:\Data>attrib
  A    R     MEMORY.DOC      C:\data\Memory.doc
       R     OS.DOC          C:\data\OS.doc
  A   HR     QUESTION.DOC    C:\data\Question.doc
  A    R     COPY.DOC        C:\data\copy.doc
  A    R     ARCHI.DOC       C:\data\Archi.doc
  A    R     NUMBER~2.DOC    C:\data\Number .doc
  A    R     ATTRIB.TXT      C:\data\Attrib.txt
  A    R     ALGEBRA.DOC     C:\data\Algebra.doc
  A    R     SOFTWARE.DOC    C:\data\Software.doc
  A   H      ~$DIR.TXT       C:\data\~$dir.txt
       R     REPORT.DOC      C:\data\Report.doc

C:\Data>_
```

اس کمانڈ کی آؤٹ پٹ کو دی گئی شکل میں دکھایا گیا ہے۔

نوٹ کیجیے کہ ڈائریکٹری C:\DATA سے کمانڈ ایگزیکیوٹ کی گئی اور اس نے اس ڈائریکٹری سے متعلق درج ذیل انفرمیشن دی۔

- ☆ ڈسک کا والیم لیبل اور سیریل نمبر اور ڈائریکٹری انفرمیشن۔
- ☆ ایک ڈائریکٹری یا فی لائن فائل کا نام بشمول ایکسٹینشن۔
- ☆ بائیٹس میں فائل کا سائز۔
- ☆ فائل میں تبدیلی کی تاریخ اور وقت۔
- ☆ فہرست میں موجود فائلوں کی کل تعداد اور ان کا مجموعی (Cumulative) سائز۔
- ☆ سب ڈائریکٹریز کی کل تعداد۔
- ☆ ڈسک میں بقیہ خالی جگہ (بائٹس میں)۔

آپ کسی بھی ڈائریکٹری کے مندرجات کو اس کمانڈ کو استعمال کرتے ہوئے دیکھ سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر اپنے کمپیوٹر پر ڈائریکٹری C:\DATA\PACEM کی فہرست دیکھنے کے لیے ہم درج ذیل کمانڈ استعمال کرتے ہیں۔

DIR C:\DATA\PACEM

لہٰذا DIR کمانڈ کا جنرل سینٹیکس DIR [DRIVE][PATH] ہے۔

یاد رہے کہ اگر ڈرائیو کا نام نہ بتلایا گیا تو پاتھ کو موجودہ ڈائریکٹری سے لیا جاتا ہے۔

اگر موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری C:\DATA ہے اور ہم کمانڈ DIR PAPERS\FINAL\ پرومپٹ پر اینٹر کرتے ہیں، تب ڈائریکٹری C:\DATA\PAPERS\FINAL\ کی فہرست دکھائی دے گی اور ڈائریکٹری C:\PAPERS\FINAL\ کی فہرست دکھائی نہیں دے گی۔

آپ ڈائریکٹری میں فائل کی موجودگی اور خصوصیات کو DIR کمانڈ استعمال کرتے ہوئے دیکھ سکتے ہیں۔مثال کے طور پر ڈائریکٹری C:\DATA\BACKUP میں فائل ABC.TXT کی خصوصیات دیکھنے کے لیے ہم کمانڈ پرومپٹ پر درج ذیل کمانڈ استعمال کر سکتے ہیں۔

DIR C:\DATA\BACKUP\ABC.TXT

اگر فائل اور اس تک کا راستہ دونوں موجود ہوں، تب DIR کمانڈ سکرین پر اس کی خصوصیات کو ظاہر کرتی ہے۔

DIR کے ساتھ Wildcards کا استعمال

اکثر اوقات ہم کسی خاص فائل کو ڈھونڈنا چاہتے ہیں جو کہ فائل کے نام کی جانی پہچانی خصوصیت پر مبنی ہوتی ہے۔مثال کے طور پر ہم ڈائریکٹری میں موجود تمام ایگزیکیوٹ ایبل (.EXE) فائلز کی فہرست بنانا چاہتے ہیں یا ہم صرف اُن فائلز کو دیکھنا چاہتے ہیں جو "Car" کے نام سے شروع ہوتی ہیں۔ایسی فائلز کو لسٹ کرنے کے لیے آپ Wildcards کریکٹرز استعمال کر سکتے ہیں اور ان کے درج ذیل معانی ہیں۔

☆ * کریکٹرز کی کسی بھی تعداد کو ظاہر کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

☆ ? صحیح طور پر ایک غیر موجود کریکٹر کو ظاہر کرتا ہے۔

مثال-1 آپ کے کمپیوٹر کی C: ڈرائیو ڈائریکٹری DATA\GAMES\PACEM میں تمام فائلز جو .EXE بطور ایکسٹینشن رکھتی ہوں کو ظاہر کرنے کے لیے DIR کمانڈ لکھیے۔

حل: چونکہ ہم .EXE ایکسٹینشن کے نام والی تمام فائلوں کی فہرست دیکھنا چاہتے ہیں۔لہٰذا ہم درج ذیل کمانڈ استعمال کر سکتے ہیں۔

DIR C:\DATA\GAMES\PACEM*.EXE

اس کمانڈ میں ڈرائیو کا نام C: ڈائریکٹری \DATA\GAMES\PACEM ہے۔فائل کا نام * اور ایکسٹینشن .EXE ہے۔جیسا کہ پہلے بیان کیا گیا ہے کہ * کا مطلب کریکٹرز کی کوئی بھی تعداد ہے لہٰذا .EXE ایکسٹینشن والی تمام فائلز کی فہرست دکھائی جائے گی۔

مثال-2 موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری میں تمام فائلز کو جو کہ CE کے نام سے شروع ہوتی ہیں، دیکھنے کے لیے درج ذیل کمانڈ استعمال کرتے ہیں۔

DIR CE*.DAT

یہ کمانڈ ایسی تمام فائلز کو جن کے نام CE کریکٹرز سے شروع ہوتے ہیں اور جن کی ایکسٹینشن DAT ہے دکھانے کے کام آتی ہے۔

مثال-3 موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری میں تمام فائلز جو کہ CE کے کریکٹر سے شروع ہو رہی ہیں اور ایکسٹینشن میں کریکٹر A ہے کو دیکھنے کے لیے ہم درج ذیل کمانڈ استعمال کرتے ہیں۔

DIR *CE*.*A*

اس کمانڈ سے آپ ایسی فائلوں کی فہرست دیکھ سکتے ہیں جن کے نام کسی بھی کریکٹر سے شروع ہوتے ہوں مگر اس کے بعد CE کے کریکٹرز آتے ہوں اور اُس کے بعد کوئی کریکٹرز اور پھر ڈاٹ (.) پھر کوئی کریکٹرز اور اس کے بعد کریکٹر A اور بعد میں کوئی کریکٹر آتا ہو۔

مثال-4 موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری میں تمام فائلز جن کے نام کریکٹر X پر ختم ہو رہے ہوں، دیکھنے کے لیے ہم درج ذیل کمانڈ استعمال کرتے ہیں۔

DIR *X.*

مثال-5 موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری میں تمام فائلز جن کے نام چار کریکٹرز پر مشتمل ہیں کو دیکھنے کے لیے ہم درج ذیل ڈاس کمانڈ استعمال کرتے ہیں۔

DIR ????.*

نوٹ کریں ? کہ ایک آربٹریری کریکٹر کو ظاہر کرتا ہے۔لہٰذا ???? کا مطلب چار کریکٹرز ہیں۔

مثال 6- موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری میں تمام فائلز جس میں فائل نام کے لیے X بطور تیسرا کریکٹر دیکھنے کے لیے درج ذیل کمانڈ استعمال کرتے ہیں۔

DIR ??X*.*

مثال 7- موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری میں تمام فائلیں جن کی فائل کے نام کا آخر سے تیسرا کریکٹر X ہو، دیکھنے کے لیے آپ مندرجہ ذیل کمانڈ استعمال کر سکتے ہیں۔

DIR *X??.*

اسی طرح ہم بہت سے مفید کمانڈز لکھنے کے لیے یہ Wildcard کریکٹرز استعمال کر سکتے ہیں۔درج بالا بحث سے یہ ظاہر ہے کہ DIR کمانڈ کا انتہائی جنرل سینٹیکس مندرجہ ذیل ہے۔

DIR [DRIVE:][PATH][FILENAME

جبکہ [DRIVE:][PATH] اس ڈرائیو اور ڈائریکٹری کو مخصوص کرتا ہے جس کی ہم لسٹ دیکھنا چاہتے ہوں۔

[FILENAME] ایک خاص فائل یا فائلز کے گروپ کو مخصوص کرتا ہے۔

DIR کے ساتھ سوئچز کا استعمال

اگر فائلیں تعداد میں زیادہ ہوں تو ان کی فہرست سکرین سے تیزی سے گزر جاتی ہے۔فائلوں کی فہرست کو سکرین پر روک کر دیکھنے کے لیے P/ کی کمانڈ استعمال کرتے ہیں۔اس کمانڈ سے پروگرام سکرین پر فائلوں کی فہرست دکھاتا ہے اور Press any key to continue کا پیغام دیتا ہے۔کوئی بھی key دبانے سے باقی فائلز کی فہرست سکرین پر دکھائی جاتی ہے۔اس طرح یوزر ایک ہی وقت میں پوری سکرین پر کی۔بورڈ استعمال کرتے ہوئے انفرمیشن دیکھ سکتا ہے۔ DIR کمانڈ کے ساتھ استعمال ہونے والے سوئچز کے نام اور ان کا استعمال درج ذیل ہے۔

سوئچ (Switch)	مقصد (Purpose)
/P (Page Wise)	فائلوں کی فہرست سکرین پر روک کر دکھاتا ہے۔
/W (Widthwise)	چوڑے فارمیٹ میں لسٹنگ دکھاتا ہے۔
/A[:][Attributes]	A: اس سے آرچیو (Archive) وریی ایبل سیٹ فائلز کو دکھایا جاتا ہے۔ H: صرف چھپی ہوئی فائلز کو دکھاتا ہے۔ R: اس سہولت کو استعمال کرتے ہوئے صرف ریڈ اونلی فائلز کو دکھاتا ہے۔ S: اس سہولت کو استعمال کرتے ہوئے سسٹم فائلز کو دکھاتا ہے۔
/O[[:] [Sortorder]	اس ترتیب کو کنٹرول کرتا ہے جس میں DIR ڈائریکٹری کے نام اور فائلز کے نام کو ڈھونڈتا اور دکھاتا ہے۔اگر اس سوئچ کو استعمال نہ کیا جائے تو DIR ناموں کو اس ترتیب سے دکھاتا ہے جس ترتیب میں وہ ڈائریکٹری میں موجود ہیں۔ہم اپنی پسند کے دوسرے ڈھونڈنے والے آرڈر بھی استعمال کر سکتے ہیں۔
/N /-N /E	نام کے لحاظ سے ایلفابیٹ آرڈر میں۔ نام کے لحاظ سے اُلٹ ایلفابیٹ آرڈر میں (Z سے A)۔ ایلفابیٹ آرڈر میں بذریعہ ایکسٹینشن۔

/-E /D /-D /S /-S /G /-G	اُلٹ ایلفابیٹ آرڈر میں بذریعہ ایکسٹینشن (Z سے A)۔ تاریخ اور وقت کے لحاظ سے جو سب سے پہلے ہو۔ تاریخ اور وقت کے لحاظ سے نئی فائلیں پہلے۔ سائز کے لحاظ سے سب سے چھوٹا سب سے پہلے۔ سائز کے لحاظ سے سب بڑا سب سے پہلے۔ اُن ڈائریکٹریز کے ساتھ جن کو فائلز سے پہلے گروپ کیا گیا ہے۔ اُن ڈائریکٹریز کے ساتھ جن کو فائلز کے بعد گروپ کیا گیا تھا۔
/S (Search)	اس سوئچ کو کسی مخصوص ڈائریکٹری یا اس کی تمام سب ڈائریکٹریز میں کسی فائل کو ڈھونڈنے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔
/B (By line)	فی لائن کے لحاظ سے ہر ڈائریکٹری کا نام یا فائل کا نام درج کرتا ہے۔ یہ سوئچ عنوان اور سمری کو نہیں دکھاتا ہے۔
/L (Lower case)	چھوٹے حروف میں بغیر ترتیب کے ڈائریکٹری نام یا فائلز نام دکھاتا ہے۔

مثال 1- C:TEMP ڈائریکٹری میں تمام چھپی ہوئی فائلز کی فہرست دیکھنے کے لیے درج ذیل DIR کمانڈ استعمال کیجیے۔

DIR C:\TEMP/AH

مثال 2- صرف پڑھی جانے والی اور چھپی ہوئی فائلز کی فہرست دیکھنے کے لیے درج ذیل DIR کمانڈ اینٹر کیجیے۔

DIR/ARH

مثال 3- تمام فائلز اور ڈائریکٹریز جن میں چھپی ہوئی، سسٹم فائلز اور موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری میں سے ڈائریکٹریز کو دیکھنے کے لیے پرومپٹ پر درج ذیل کمانڈ اینٹر کیجیے۔

DIR/A

مثال 4- فرض کیا آپ چاہتے ہیں کہ DIR ڈسک پر C ڈرائیو میں موجود ہر ڈائریکٹری کو باری باری اپنی لسٹنگ کے ساتھ دکھائے۔ فرض کیا آپ یہ بھی چاہتے ہیں کہ DIR ڈائریکٹری لسٹنگ کو ایلفابیٹائز کرے اور انہیں چوڑے فارمیٹ میں دکھائے اور ہر سکرین کے بعد رک (Pause) جائے، اس کے لیے آپ درج ذیل کمانڈ استعمال کر سکتے ہیں:

DIR C:\ /S/W/O/P

DIR روٹ ڈائریکٹری کا نام سب ڈائریکٹریز کے نام اور روٹ ڈائریکٹری میں موجود فائلز کے نام کی فہرست دکھاتی ہے۔ اس کے بعد DIR ہر سب ڈائریکٹری میں موجود سب ڈائریکٹری نام اور فائلز نام کی فہرست دکھاتی ہے۔

مثال 5- موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری میں صرف سب ڈائریکٹریز کی فہرست دیکھنے کے لیے آپ درج ذیل کمانڈ کو پرومپٹ پر اینٹر کر سکتے ہیں:

DIR/AD

مثال 6- موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری میں صرف فائلز کو بغیر سب ڈائریکٹریز کے لسٹ کرنے کے لیے ہم درج ذیل کمانڈ استعمال کرتے ہیں:

DIR/A-D

مثال 7- آپ درج ذیل کمانڈ کی مدد سے DIR.DOC کی فائلمیں DIR کمانڈ کا آؤٹ پٹ محفوظ کر سکتے ہیں۔

DIR>DIR.DOC

اگر DIR.DOC نہ ہو تو MS-DOS اسے بنالیتا ہے۔اس ٹیکنیک کو بہت سی ڈاس کمانڈز کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے۔

مثال 8- C ڈرائیو کی تمام ڈائریکٹریز میں TXT ایکسٹینشن کی تمام فائلز کے نام کو دیکھنے کے لیے ہم درج ذیل کمانڈ ٹائپ کر سکتے ہیں:

DIR C:*.TXT/W/O/S/↵

DIR کی کمانڈ چوڑے فارمیٹ میں ہر ڈائریکٹری میں ایلفا بیٹائزڈ میچنگ فائل ناموں کو دکھاتی اور ٹھہرتی (Pause) ہے۔ بعد میں مزید فائلوں کی فہرست دیکھنے کے لیے کوئی کی دبانا پڑتی ہے۔

اسی طرح ہم DIR کمانڈ اور اس سے سوئچز کو بہت سے مفید طریقہ کار میں استعمال کر سکتے ہیں۔

7.6.5 ATTRIB

اس سے پہلے کہ ہم اس اہم کمانڈ سے متعلق کچھ سیکھیں ہمارے لیے یہ ضروری ہے کہ ہم فائل کے ایٹریبیوٹ (attribute) کے مطلب سے واقف ہوں۔ ڈاس میں فائل درج ذیل میں سے ایک یا ایک سے زیادہ قسم کی ہوتی ہے۔

Read only file

یوزر صرف اس فائل کو پڑھ سکتا ہے مگر اس میں تبدیلی نہیں کر سکتا۔

Hidden File

عام ڈاس کمانڈز ان فائلوں پر قابل عمل نہیں ہیں۔ لہٰذا اگر یوزر ڈائریکٹری میں موجود فائلوں کو دکھانے کے لیے کمانڈ دیتا ہے، تو یہ فائلیں نہیں دکھائی جاتیں۔

Archived File

فائلز آرچیو ہو گئی ہیں سے مراد ہے کہ ان فائلوں کا بیک اپ (Back up) لے لیا گیا ہے۔

System Files

آپریٹنگ سسٹم مختلف فنکشنز کے لیے یہ فائلیں استعمال کرتا ہے۔ ڈیوائس ڈرائیورز ایسی فائلوں کی مثالیں ہیں۔

ڈاس میں مندرجہ بالا ایٹریبیوٹس کے لیے ڈاس کے چار حروف {S,R,A اور H} استعمال ہوتے ہیں۔ اگر کوئی فائل آرچیو ہو جائے تو متغیر A سیٹ نہیں ہوتا۔ یہ اس بات کی نشاندہی کرتی ہے کہ فائل کو آرچیو کرنے کی ضرورت نہیں یا اس کو موڈیفائی نہیں کیا گیا آخری آرچیو آپریشن سے اپنے تک اگر فائل ریڈ اونلی ہو تو متغیر R کو سیٹ کرتے ہیں۔ اگر فائل سسٹم ہے تو متغیر S کو سیٹ کرتے ہیں اور اگر فائل چھپی ہوئی ہے تو متغیر H کو سیٹ کرتے ہیں۔

ATTRIB کمانڈ فائل کے ایٹریبیوٹ کو دیکھنے یا تبدیل کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر اگر موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری C:\DATA ہے تب اس ڈائریکٹری میں تمام فائلوں کے ایٹریبیوٹس کو دکھانے کے لیے درج ذیل کمانڈ استعمال ہوتی ہے۔ ATTRIB *.* یا ATTRIB اس کمانڈ کے نتائج درج ذیل میں دکھائے گئے ہیں۔

Output of ATTRIB command

درج بالا شکل میں فائل OS.DOC ریڈ اونلی فائل ہے۔ فائل QUESTION.DOC آرچیو، چھپی ہوئی اور REPORT.DOC ریڈ اونلی فائل ہے۔

ڈائریکٹری C:\DATA\PACEM میں تمام فائلوں کے ایٹریبیوٹس دیکھنے کے لیے آپ ATTRIB کمانڈ کا درج ذیل سینٹیکس استعمال کر سکتے ہیں۔

ATTRIB C:\DATA\PACEM*.*

اس کمانڈ کا جنرل سینٹیکس ATTRIB[Drive:][Path][File Name] ہے۔ ہم ایک سنگل فائل کے ایٹریبیوٹ کو دیکھنے کے لیے بھی اس کمانڈ کو استعمال کر سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر ایک فائل جس کا نام PACEM.EXE ہے اور جو ڈائریکٹری C:\Data\Pacem میں پڑی ہوئی ہے کے ایٹریبیوٹ کو دیکھنے کے لیے ہم درج ذیل کمانڈ استعمال کر سکتے ہیں۔

ATTRIB C:\DATA\PACEM\PACEM.EXE

ہم کسی فائل کے ایٹریبیوٹ کو تبدیل کرنے کے لیے بھی ATTRIB کمانڈ استعمال کر سکتے ہیں۔ موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری میں ایک فائل REPORT.DOC کو ریڈ اونلی بنانے کے لیے ہم درج ذیل کمانڈ استعمال کر سکتے ہیں۔

ATTRIB + R REPORT, DOC

اسی طرح ریڈ اونلی ایٹریبیوٹ کو دوبارہ سیٹ کرنے کے لیے ہم درج ذیل کمانڈ استعمال کر سکتے ہیں۔

ATTRIB - B REPORT, DOC

یہاں R+ اور R- کو کمانڈ کیساتھ استعمال کیے گئے سوئچز کو ظاہر کرتا ہے۔

سوئچ (Switch)	مقصد (Purpose)
+R	ریڈ اونلی فائل کے ایٹریبیوٹ کو سیٹ کرتا ہے
-R	ریڈ اونلی فائل کے ایٹریبیوٹ کو کلیئر کرتا ہے۔
+A	آرچیو فائل کے ایٹریبیوٹ کو سیٹ کرتا ہے۔
-A	آرچیو فائل کے ایٹریبیوٹ کو کلیئر کرتا ہے۔
+S	فائل کو سسٹم فائل کے طور پر سیٹ کرتا ہے۔
-S	سسٹم فائل ایٹریبیوٹ کو کلیئر کرتا ہے
+H	فائل کو چھپی ہوئی فائل کے طور پر سیٹ کرتا ہے
-H	چھپی ہوئی فائل کے ایٹریبیوٹ کو کلیئر کرتا ہے۔

مندرجہ ذیل کمانڈ سے تمام فائلوں کے ایٹریبیوٹس کو سیٹ یا ری سیٹ (reset) کیا جا سکتا ہے۔

ATTRIB-R C:\DATA\

اگر کوئی فائل چھپی ہوئی یا سسٹم ہو تب ATTRIB اس کا ایٹریبیوٹ تبدیل نہیں کرے گا، کیونکہ کسی دوسرے ایٹریبیوٹ کو تبدیل کرنے سے پہلے ان ایٹریبیوٹس کو تبدیل کرنا ضروری ہوتا ہے۔

/S اس کمانڈ کا ایک اور سوئچ ہے جس کے استعمال سے ہم فائلوں کو موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری اور اسکی تمام سب ڈائریکٹریز میں پروسیس کر سکتے ہیں۔

ہم ان وائیلڈ کارڈز کو ATTRIB کمانڈ میں استعمال کر سکتے ہیں۔مثال کے طور پر درج ذیل کمانڈ C سے شروع ہونے والی تمام فائلز کے ریڈ اونلی ایٹریبیوٹ کو سیٹ کرے گی۔

ATTRIB + R C*.*

ہم ڈائریکٹریز کے ایٹریبیوٹس کو بھی سیٹ کر سکتے ہیں۔مگر ڈائریکٹریز کا نام رکھنے کے لیے وائیلڈ کارڈ کریکٹرز کو استعمال نہیں کر سکتے۔

7.6.6 DEL (Erase / Delete)

یہ DOS کی ایک اور مفید اور خطرناک کمانڈ ہے یہ فائلوں کو ڈسک سے ختم کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

مثال-1 ڈرائیو C میں TEST ڈائریکٹری سے CAT. TEMP فائل ختم کرنے کے لیے ہم درج ذیل میں سے کسی بھی کمانڈ کو استعمال کر سکتے ہیں۔

DEL C:\TEST\CAT.TMP
ERASE C:\TEST\CAT.TMP

اس کمانڈ کا جنرل سینٹیکس درج ذیل ہے۔

DEL [DRIVE:] [PATH]FILENAME[/P]
ERASE [DRIVE:][PATH]FILENAME[/P]

جبکہ

[DRIVE:][PATH]

اس ڈرائیو اور ڈائریکٹری کو مخصوص کرتا ہے جس کی لسٹنگ کو ہم دیکھنا چاہتے ہیں اور [FILENAME] کسی خاص فائل یا فائلوں کے گروپ کی تخصیص کرتا ہے۔

اگر ڈرائیور کا نام نہ دیا جائے تو پاتھ کو موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری کے لحاظ سے لیا جاتا ہے۔پاتھ نہ دیا جائے تو فائل کو موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری سے ڈھونڈا اور ختم کیا جاتا ہے۔یاد رکھیے کہ فائل کا نام مخصوص کرنے کے لیے جیسا کہ DIR کمانڈ میں بیان کیا گیا ہے وائیلڈ کارڈ کریکٹرز کو استعمال کیا جا سکتا ہے۔یہ کام بعض اوقات بڑا خطرناک ہوتا ہے۔لہٰذا ان کریکٹرز کو بہت احتیاط سے استعمال کیا جانا چاہیے۔

اس کمانڈ کا صرف ایک سوئچ P/ ہے۔اگر ہم P/ سوئچ استعمال کرتے ہیں تو درج ذیل پیغام کی شکل میں ہر ایک فائل کو ختم کرنے کی تصدیق کی جائے گی۔

FILENAME, DELETE (Y/N)?

ہم فائل ختم کرنے کے لیے Y جبکہ ختم نہ کرنے کے لیے N دبائیں گے۔اگر وائیلڈ کارڈ کریکٹرز کو ایک سے زیادہ فائلوں کو مخصوص کرنے کے لیے استعمال کیا گیا تھا تو اگلی فائل کو ختم کرنے یا نہ کرنے کا پیغام دکھایا جاتا ہے۔

مثال-2 موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری سے ایک فائل جس کا نام ABC.DAT ہے کو ختم کرنے کے لیے آپ درج ذیل میں سے کسی ایک کمانڈ کو استعمال کر سکتے ہیں۔

ERASE ABC.DAT یا DEL ABC.DAT

ہم ایک سنگل DEL کمانڈ سے ایک سے زیادہ فائلوں کو ختم کر سکتے ہیں۔

مثال 3- ڈرائیو C میں TEST کے نام سے ڈائریکٹری میں موجود تمام فائلوں کو ختم کرنے کے لیے ہم درج ذیل میں سے کوئی بھی کمانڈ استعمال کر سکتے ہیں۔

DEL C:\TEST*.* یا DEL C:\TEST

جب DEL کی یہ شکل استعمال کی جائے تو درج ذیل پرومپٹ ظاہر ہوتا ہے۔

All files in directory will be deleted ! Are you sure (Y/N)?

ہم Y کو دبا سکتے ہیں اور موجودہ ڈائریکٹری میں تمام فائلوں کو ختم کرنے کے لیے ENTER دباتے ہیں یا N دباتے ہیں اور ENTER کرتے ہیں تاکہ ڈیلیشن کو ختم کیا جا سکے۔ درج ذیل سادہ کمانڈ موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری سے تمام فائلوں کو ختم کر سکتی ہے۔

DEL *.*

عام طور پر ہوتا ہے کہ یوزر غیر ارادی طور پر تمام فائلوں کو ختم کر دیتے ہیں۔ لہٰذا اس کمانڈ کو نہایت احتیاط سے استعمال کیا جانا چاہیے۔ یاد رکھیے کہ اس کمانڈ کو ڈائریکٹریز کو ختم کرنے کے لیے استعمال نہیں کیا جانا چاہیے۔ اگر ہم اس کمانڈ سے ڈائریکٹری کو ختم کرنے کی کوشش کرتے ہیں تو ڈائریکٹری میں موجود تمام فائلیں ختم ہو جاتی ہیں، لیکن ڈائریکٹری بذات خود ختم نہیں ہوتی۔

7.6.7 COPY

یہ ڈاس کی ایک اور مفید کمانڈ ہے۔ یہ موجودہ فائلوں کی کاپی کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ یہ کمانڈ بہت سی فائلوں کو ٹارگٹ فائل میں اکٹھا کرنے میں بھی استعمال ہو سکتی ہے۔

مثال 1- درج ذیل کمانڈ ایک فائل MEMO. DOC کو LETTER.DOC کے طور پر کاپی کرتی ہے۔ دونوں فائلیں موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری میں ہیں۔

COPYMEMO.DOC LETTER.DOC

مثال 2- موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری سے NOTE. TXT فائل C:\DATA ڈائریکٹری میں کاپی کرنے کے لیے آپ مندرجہ ذیل کمانڈ استعمال کر سکتے ہیں۔

COPY NOTE.TXT C:\DATA\NOTES.TXT

اگر ڈیسٹی نیشن (Destination) ڈائریکٹری میں ایک فائل جس کا نام NOTE.TXT ہے موجود ہو تو DOS درج ذیل پیغام دکھاتا ہے۔

OVERWRITE C:\DATA\NOTE.TXT:(YES/NO/ALL)

آپ اوور رائٹ (Overwrite) کرنے کے لیے Y کو دبا کر ENTER کر سکتے ہیں، ختم کرنے کے لیے N اور ENTER کو دبا سکتے ہیں۔ تمام فائلوں کو اوور رائٹ کرنے کے لیے A اور ENTER کو دبا سکتے ہیں۔ آخری آپشن ایک سے زیادہ فائلوں کو کاپی کرنے کے لیے فائدہ مند ہوتا ہے۔

ایک سے زیادہ فائلوں کو کاپی کرنے کے لیے آپ وائیلڈ کارڈ کریکٹرز کو استعمال کر سکتے ہیں۔ اسے درج ذیل مثال میں دکھایا گیا ہے۔

مثال 3- C:\DATA\PACEM سے موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری میں تمام فائلیں کاپی کرنے کے لیے آپ درج ذیل کمانڈ استعمال کر سکتے ہیں۔

COPY C:\DATA\PACEM*.*

نوٹ کیجیے کہ جب آپ ڈیٹا کو موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری میں کاپی کرنا چاہیں تو COPY کمانڈ میں ڈیسٹی نیشن بتلانے کی ضرورت نہیں۔

مثال 4- موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری سے ڈائریکٹری C:\DATA\BACKUP میں تمام فائلوں کو کاپی کرنے کے لیے ہم درج کمانڈ استعمال کر سکتے ہیں۔

COPY *.* C:\DATA\BACKUP

اگر ڈیسٹی نیشن ڈائریکٹری میں پہلے سے ہی کچھ فائلیں اسی نام سے ہوں تب DOS درج ذیل پیغام دکھاتی ہے۔

OVERRWRITE C:DATA\FILENAME:(YES\NO\ALL)

آپ اوورائٹ کے لیے Y اور ENTER کو، ختم کرنے کے لیے N اور ENTER جبکہ تمام فائلوں کو اوور رائٹ کرنے کے لیے A اور ENTER دبا سکتے ہیں۔

مثال 5- آپ درج ذیل COPY کمانڈ استعمال کرتے ہوئے بہت سی فائلوں کو ایک فائل میں ملا سکتے ہیں۔

COPY ONE.TXT+TWO.TXT+THREE.TXT FOUR.NEW

یہ کمانڈ موجودہ فائلوں ONE.TXT, TWO.TXT اور THREE.TXT کو ایک نئی فائل FOUR.NEW میں تبدیل کر دیتی ہے۔ آپ وائیلڈ کارڈ کریکٹرز کو بہت ساری فائلوں کو اکٹھا کرنے کے لیے استعمال کر سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری میں تمام TXT فائلوں کو ایک نئی فائل UPDATE.TXT میں لانے کے لیے درج ذیل کمانڈ استعمال کر سکتے ہیں۔

COPY*TXT UPDATE.TXT

یہ بات نوٹ کرنے کی ہے کہ اگر ہم ڈیسٹی نیشن فائل کی تخصیص نہیں کرتے تو MS.DOS موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری میں اُسی نام سے ایک کاپی بناتی ہے۔ اگر کاپی کی جانی والی فائل بھی موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری میں ہو تب COPY کمانڈ رک جاتی ہے اور MS-DOS درج ذیل غلط پیغام ظاہر کرتی ہے۔

File cannot be copied onto itself 0 file(s) copied

7.6.8 DATE

یہ کمانڈ تاریخ کو ظاہر کرنے کے لیے اور اگر ضرورت ہو تو اسے تبدیل کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ ڈیٹ کمانڈ کا سینٹیکس Date [mm-dd-yy] ہے۔

یہ کمانڈ ہماری مخصوص کردہ تاریخ کو سیٹ کرتی ہے۔ دن، مہینے اور سال کو درج ذیل سے علیحدہ علیحدہ کیا جاتا ہے۔

(/) سلیش مارکس، (-) ہائفنز، (.) پیریڈز

درج ذیل حدود کو نوٹ کرنا اہم ہے۔

mm	12	تا	1
dd	31	تا	1
yy	2099 تا 1980	یا	99

اگر آپ ڈیٹ کو مخصوص نہیں کرتے تو DOS آپ سے ڈیٹ پوچھے گا۔ اگر آپ کے سسٹم کی موجودہ ڈیٹ درست ہے تو آپ بغیر نئی ڈیٹ دیے ENTER بٹن دبا سکتے ہیں۔

7.6.9 TIME

موجودہ وقت یا پرومپٹ دیکھنے کے لیے اور وقت تبدیل کرنے کے لیے یہ کمانڈ استعمال کی جاتی ہے۔ کمانڈ پرومپٹ پر درج ذیل کمانڈ ENTER کیجیے۔

Time

اس کے بعد گھنٹے، منٹ، سیکنڈ سیٹ کرنے کے لیے ہندسے ٹائپ کریں۔

اگر آپ غلط فارمیٹ میں وقت دیں گے۔ تو MS-DOS درج ذیل پیغام ظاہر کرے گا۔

Invalid Time
Enter New Time

موجودہ وقت کو برقرار رکھنے کے لیے ہم صرف ENTER بٹن دبا سکتے ہیں۔

VER 7.6.10

یہ کمانڈ MS-DOS کا ورژن دیکھنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ یہ کمانڈ اس طرح دی جاتی ہے۔

VER

TYPE 7.6.11

یہ کمانڈ سکرین پر ٹیکسٹ فائل کی فہرست کو ظاہر کرتی ہے۔ جب ہم اس کمانڈ کو استعمال کرتے ہیں تو اصل فائل میں تبدیلی نہیں ہوتی۔ اس کمانڈ کا سینٹیکس TYPE[DRIVE:][PATH][FILENAME] ہے۔
اس کمانڈ کی مدد سے بائنری فائل کی فہرست دیکھنے کے لیے کمانڈ دینے سے سکرین پر عجیب سے کریکٹرز نظر آئیں گے۔
فائل WORK.TXT کی فہرست کو دیکھنے کے لیے ہم درج ذیل کمانڈ کو استعمال کر سکتے ہیں۔

TYPE WORK.TXT

اگر یہ فائل ایک سکرین پر پوری نہیں ہوتی تو ہم MORE سوئچ کو استعمال کرتے ہوئے فائل کی فہرست سکرین پر دیکھ سکتے ہیں۔

TYPE WORK.TXT|MORE

FORMAT 7.6.12

فارمیٹ کمانڈ ڈسک پر نئی روٹ ڈائریکٹری بناتی ہے اور فائل ایلوکیشن ٹیبل بناتی ہے۔ یہ ڈسک پر خراب علاقہ کو بھی چیک کر سکتی ہے اور ڈسک پر تمام ڈیٹا کو ختم کر سکتی ہے۔ ڈسک کو MS-DOS کے لیے قابل استعمال بنانے کے لیے اسے فارمیٹ کرنا پڑتا ہے۔
مثال 1- نئی فلاپی ڈسک کو ڈرائیو A میں ڈیفالٹ سائز کو استعمال کرتے ہوئے فارمیٹ کرنے کے لیے درج ذیل کمانڈ کو ٹائپ کیجیے۔

FORMAT A:

مثال 2- ڈرائیو A میں پہلے سے فارمیٹڈ ڈسک پر تیزی سے فارمیٹ کرنے کے لیے درج ذیل کمانڈ ٹائپ کیجیے۔

FORMAT A:/Q

مثال 3- ڈسک سے ڈیٹا کو مکمل طور پر ختم کرتے ہوئے فلاپی ڈسک کو ڈرائیو A میں فارمیٹ کرنے کے لیے درج ذیل کمانڈ ٹائپ کیجیے۔

FORMAT A:/U

اس کو عام طور پر غیر مشروط فارمیٹ کہتے ہیں۔
مثال 4- ڈرائیو A میں فلاپی ڈسک کو فارمیٹ کرنے کے لیے اور اسے والیم لیبل "DATA" دینے کے لیے درج ذیل کمانڈ ٹائپ کیجیے۔

FORMAT A:/V:DATA

فلاپی ڈسک کی فارمیٹنگ کے بعد FORMAT درج ذیل پیغام ظاہر کرتا ہے۔

Volume Label (11 characters, ENTER for none)?

والیم لیبل زیادہ سے زیادہ 11 کریکٹرز (بشمول سپیس) کا ہو سکتا ہے۔ اگر آپ والیم لیبل نہیں دینا چاہتے تو ENTER دبائیے۔
جب آپ ہارڈ ڈسک ڈرائیو C: فارمیٹ کرنے کے لیے FORMAT کمانڈ استعمال کرتے ہیں تو درج ذیل پیغام ظاہر ہوتا ہے۔

WARNING, ALL DATA ON NON-REMOVABLE DISK
DERIVE C:WILL BE LOST!
PROCEED WITH FORMAT (Y/N)?-

ہارڈ ڈسک کو فارمیٹ کرنے کے لیے Y دبائیے اور اگر آپ ہارڈ ڈسک کو فارمیٹ نہیں کرنا چاہتے تو N دبائیے۔
یاد رکھیے کہ یہ بہت خطرناک کمانڈ ہے اگر آپ اس کمانڈ کو بے احتیاطی سے استعمال کرتے ہیں تو آپ اہم ڈیٹا ضائع کر سکتے ہیں۔
درج ذیل جدول فارمیٹ کمانڈ کے ساتھ عام طور پر استعمال ہونے والے چند سوئچز کو ظاہر کرتا ہے۔

مقصد	سوئچ
آپریٹنگ سسٹم فائلز MSDOS.SYS, IO.SYS اور COMMAND.COM کو نئی فارمیٹڈ ڈسک پر کاپی کرتا ہے۔	/S
یہ سوئچ ڈسک کو تیزی سے فارمیٹ کرنے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ ایلوکیشن جدول اور پہلے سے فارمیٹڈ ڈسک کی روٹ ڈائریکٹری کو ختم کرتا ہے لیکن ڈسک کے خراب حصے تلاش کرنے کے لیے ڈسک کو سکین نہیں کرتا۔ یہ سوئچ پہلے سے فارمیٹڈ ڈسکوں کو جو کہ اچھی حالت میں ہوں فارمیٹ کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔	/Q
والیم لیبل دینے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ والیم لیبل سے ڈسک کی شناخت ہوتی ہے اور یہ زیادہ سے زیادہ 11 کریکٹرز پر مشتمل ہوتا ہے۔ اگر اس سوئچ کو چھوڑ دیا جائے یا والیم لیبل مخصوص کیے بغیر استعمال کیا جائے تو MS-DOS فارمیٹنگ مکمل ہونے کے بعد والیم لیبل کا پیغام دیتا ہے۔	/V:[b]
ڈسک کے غیر مشروط فارمیٹ کو مخصوص کرتا ہے۔ غیر مشروط فارمیٹنگ ڈسک پر موجود تمام ڈیٹا کو ضائع کر دیتی ہے اور اس کے بعد UNFORMAT کمانڈ استعمال نہیں ہو سکتی۔	/U

7.6.13 DISKCOPY

یہ کمانڈ فلاپی ڈسک کو فلاپی ڈسک پر کاپی کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے اور ہارڈ ڈسک کے لیے استعمال نہیں ہوتی۔ اس کا سینٹیکس DISKCOPY Source Destination ہے۔
مثال کے طور پر درج ذیل کمانڈ ڈرائیو A: میں ڈسک کو ڈرائیو B میں ڈسک پر کاپی کرتی ہے۔

DISKCOPY A:B ↵

DISKCOPY کمانڈ آپ کو سورس اور ڈیسٹی نیشن ڈسک کو داخل کرنے کے لیے پیغام دیتی ہے اور خود انتظار کرتی ہے کہ آپ کام جاری رکھنے کے لیے کوئی بھی بٹن دبائیں۔ کاپی کرنے کے بعد DISKCOPY درج ذیل پیغام ظاہر کرتی ہے۔

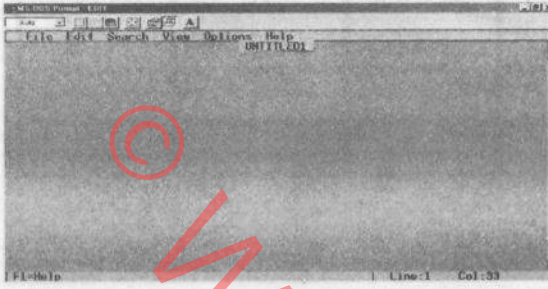
Copy another diskette (Y/N)?

اگر ہم Y دباتے ہیں تو DISKCOPY ہمیں اگلے کاپی آپریشن کے لیے سورس اور ڈیسٹی نیشن ڈسک کو داخل کرنے کے لیے پرومپٹ کرتی ہے۔
DISKCOPY پروسیس کو روکنے کے لیے N دبائیے سورس اور ڈیسٹی نیشن ڈرائیو کے طور پر ایک سنگل ڈرائیو کو بھی استعمال کر سکتے ہیں۔
مثال کے طور پر درج ذیل کمانڈ ڈرائیو A: میں ڈسک کو ایک اور ڈسک پر جسے اس ڈرائیو میں داخل کیا جائے گا کاپی کرتی ہے:

DISKCOPY A:A ↵

DISKCOPY سے کمپیوٹر سورس ڈسک کا تمام ڈیٹا اپنی میموری میں سٹور کر لیتا ہے۔ اور جب ہم ڈیسٹی نیشن ڈسک کو ڈرائیو میں ڈالتے ہیں تو اسے وہاں کاپی کر دیتا ہے۔ اگر آپ کے کمپیوٹر کی میموری یا ہارڈ ڈسک میں زیادہ جگہ نہیں ہے تب آپ کو سورس اور ڈیسٹی نیشن فلاپیز کو بہت مرتبہ نکالنا اور ڈالنا پڑتا ہے۔

EDIT 7.6.14

ایڈٹ ایک ایگزیکیوٹ ایبل فائل (EDIT,EXE) کا نام ہے۔ جب آپ پرومپٹ پر ایڈٹ کو اینٹر کرتے ہیں تو ڈاس اس فائل کو ڈھونڈتا ہے اور میموری میں لوڈ کر کے اس کی ایگزیکیوشن شروع کر دیتا ہے۔ یہ پروگرام ٹیکسٹ ایڈیٹر ہوتا ہے جو کہ ASCII ٹیکسٹ فائلوں کو بنانے اور ایڈٹ کرنے میں استعمال ہوتا ہے۔ درج ذیل سکرین ایڈیٹر کے ذریعہ دکھائی گئی ایڈٹ سکرین کو دکھاتی ہے۔

MS-DOS آپ کو ASCII ٹیکسٹ فائلوں کو save, edit, creat, اور print کرنے کی اجازت دیتا ہے۔ اس کمانڈ کو اینٹر کرنے کے لیے سینٹیکس درج ذیل ہے:

EDIT [DRIVE:][PATH][FILENAME]

اگر آپ کسی فائل کا نام مخصوص نہیں بتاتے تو یہ ایڈیٹر ایک خالی (Blank) فائل شروع کر دیتا ہے۔

SYS 7.6.15

یہ کمانڈ چھپی ہوئی MS-DOS سسٹم فائلوں (IO.SYS اور MS DOS.SYS) اور MS-DOS کمانڈ انٹرپریٹر (COMMAND.COM) کو کسی ڈسک پر کاپی کرنے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ جب اس کمانڈ کو استعمال کرتے ہوئے ڈسک پر ان فائلوں کو منتقل کرتے ہیں تو وہ ڈسک سسٹم ڈسک بن جاتی ہے اور اسے سسٹم کو شروع کرنے کے لیے بھی استعمال کر سکتے ہیں۔ اس کمانڈ کا سینٹیکس مندرجہ ذیل ہے۔

SYS[DRIVE1:][PATH][DRIVE2:]

جبکہ [DRIVE1:][PATH] سسٹم فائلز کی جگہ کو مخصوص کرتا ہے۔ اگر آپ پاتھ کو مخصوص نہیں کرتے تو MS-DOS سسٹم فائلز کے لیے کرنٹ ڈائریکٹری پر روٹ ڈائریکٹری کو ڈھونڈنا شروع کر دیتا ہے۔

:DRIVE2 ایسی ڈرائیو کو مخصوص کرتا ہے جس سے آپ سسٹم فائلز کو کاپی کرنا چاہتے ہیں۔ درج ذیل مثال اس کمانڈ کے استعمال کو ظاہر کرتی ہیں۔

مثال: کرنٹ ڈرائیو سے ڈرائیو :A کی ڈسک پر MS-DOS سسٹم فائلز اور کمانڈ انٹرپریٹر کو کاپی کرنے کے لیے درج ذیل کمانڈ ٹائپ کیجیے۔

SYS A:↵

PROMPT 7.6.16

یہ کمانڈ، پرومپٹ کے ظاہر کو تبدیل کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ آپ کسی بھی ٹیکسٹ کو ظاہر کرنے کے لیے کمانڈ پرومپٹ استعمال کر سکتے ہیں۔ اس کمانڈ کا سینٹیکس PROMPT [TXT] ہے جبکہ TEXT سے مراد وہ ٹیکسٹ ہے جسے آپ پرومپٹ کے طور پر ظاہر کرنا چاہتے ہیں۔

درج ذیل جدول آپ کے پرومپٹ کے لیے کریکٹرز کے استعمال کے چند دلچسپ ملاپوں کو ظاہر کرتا ہے۔

متن(Text)	علامت(Symbol)	متن(Text)	علامت(Symbol)	متن(Text)	علامت(Symbol)
موجودہ وقت	$T	$	$$	=	$Q
MS.DOS ورژن نمبر	$V	موجودہ ڈرائیور پاتھ	$P	موجودہ تاریخ	$D
<	$L	>	$G	موجودہ ڈرائیو	$N
		لائن فیڈ	$-	:(پائپ)	$B

جب آپ ٹیکسٹ کے بغیر پرومپٹ کمانڈ استعمال کرتے ہیں تو، PROMPT موجودہ ڈرائیو پر کمانڈ پرومپٹ کو دوبارہ سیٹ کرتا ہے۔ جس کے بعد بڑا ہونے کی علامت (<) آتی ہے۔

مثال 1- آپ پرومپٹ پر کوئی نام جس کے فوراً بعد < کا کریکٹر آئے کو ظاہر کرنے کے لیے درج ذیل کمانڈ استعمال کر سکتے ہیں۔

PROMPT Hamid $g

مثال 2- موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری جس کے فوراً بعد < کا کریکٹر آئے کو ظاہر کرنے کے لیے آپ درج ذیل کمانڈ استعمال کر سکتے ہیں۔

PROMPT $p $g

مثال 3- دو لائن پرومپٹ جس میں سے ایک پر موجودہ وقت نظر آئے اور دوسرے پر موجودہ تاریخ کو ظاہر کرنے کے لیے آپ درج ذیل کمانڈ استعمال کر سکتے ہیں۔

PROMPT TIME IS : $T $ _ DATE IS : $D

اسی طرح دوسرے مفید پرومپٹس ظاہر کرنے کے لیے ہم درج بالا جدول سے علامات استعمال کر سکتے ہیں۔

DELTREE 7.6.17

اگر کوئی ڈائریکٹری خالی نہیں ہے تو RD(RMDIR) کمانڈ سے ختم نہیں کر سکتی ہیں۔ DELTREE کمانڈ پوری ڈائریکٹری کو ختم کرنے کے لیے استعمال ہو سکتی ہے باوجود اس کے کہ ڈائریکٹری خالی نہ ہو۔ یہ ایک ڈائریکٹری اور تمام فائلز اور سب ڈائریکٹریز جو اس میں موجود ہوں کو ختم کرتی ہے۔

اس کمانڈ کا سینٹیکس DELTREE[/Y][DRIVE:]PATH ہے۔

جبکہ DRIVE:PATH اس ڈائریکٹری کے نام کو مخصوص کرتا ہے جس کو ختم کرنا مقصود ہو۔ آپ سنگل کمانڈ میں ایک سے زیادہ ڈائریکٹریز کو مخصوص کر سکتے ہیں۔

مثال کے طور پر ڈائریکٹری C:\DATA\TEMP کو ختم کرنے کے لیے آپ پرومپٹ پر درج ذیل کمانڈ اینٹر کر سکتے ہیں۔

DELTREE C:\DATA\TEMP

جب ہم اس کمانڈ کو استعمال کرتے ہیں تو DELTREE ہمیں درج ذیل پرومپٹ ظاہر کرتا ہے۔

Delete directtory "C:\DATA\TEMP" and all its subdirectories [Y/N]

ڈائریکٹری کو ختم کرنے کے لیے آپ Y اینٹر کر سکتے ہیں اور نظر انداز کرنے کے لیے N۔ اس کمانڈ کا صرف ایک سوئچ Y/ ہے اور جب اس سوئچ کو استعمال کیا جاتا ہے تو DELTREE ختم کرنے کے عمل کو کنفرم کیے بغیر ڈائریکٹری کو ختم کر دیتا ہے۔ آپ وائیلڈ کارڈز کو DELTREE کمانڈ کے ساتھ استعمال کر سکتے ہیں، لیکن انہیں انتہائی احتیاط سے استعمال کیجیے۔ اگر آپ وائیلڈ کارڈ کو مخصوص کرتے ہیں جو کہ فائلز کے ناموں سے ملتا ہو تب فائلیں بھی ختم ہو جائیں گی۔

مثال 1- C ڈرائیو پر TEMP ڈائریکٹری بشمول TEMP ڈائریکٹری کی تمام فائلیں اور سب ڈائریکٹریز کو ختم کرنے کے لیے کمانڈ اور پرومپٹ پر درج ذیل انٹر کیجیے۔

DELTREE C:\TEMP

مثال 2- C ڈرائیو پر TEMP ڈائریکٹری اور D ڈرائیو پر TEMP1 ڈائریکٹری بشمول TEMP اور TEMP1 ڈائریکٹری کے تمام فائلیں اور سب ڈائریکٹریز کو ختم کرنے کے لیے کمانڈ پرومپٹ پر درج ذیل ٹائپ کیجیے۔

DELTREE C:\TEMP D:\TEMP1

مثال 3- تمام ڈائریکٹریز اور فائلیں جن کے ناموں کا پہلا نام T سے شروع ہوتا ہے کے لیے آپ درج ذیل کمانڈ استعمال کر سکتے ہیں۔

DELTREET *.*

اس صورت میں اگر آپ کوئی ڈائریکٹری یا فائل ختم کرنا چاہیں تو DELTREE اس عمل کو کنفرم کرنے کے لیے پیغام ظاہر کرتی ہے۔ اس پرومپٹ سے بچنے کے لیے ہم درج ذیل کمانڈ استعمال کر سکتے ہیں۔

DELTREE / Y T*.*

7.6.18 XCOPY

یہ کمانڈ ڈائریکٹریز، اُن کی سب ڈائریکٹریز اور فائلوں (علاوہ چھپی ہوئی اور سسٹم فائلوں کے) کو کاپی کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔
چونکہ ہم سب ڈائریکٹریز کو کاپی کرنے کے لیے کاپی کمانڈ استعمال نہیں کر سکتے لہٰذا XCOPY کمانڈ نہایت فائدہ مند ہے۔ ڈیٹا کا بیک اَپ لینے کے لیے اس کمانڈ کے کچھ دلچسپ سوئچز بھی ہیں۔ یہ کمانڈ ایگزیکیوٹ ایبل فائل کی شکل میں مہیا کی جاتی ہے۔ (XCOPY.EXE) درج ذیل جدول XCOPY کے ساتھ استعمال ہونے والے مفید سوئچز کے ساتھ استعمال ہو سکتی ہے۔

سوئچ (Switch)	مقصد (Purpose)
/Y	یہ اشارہ کرتا ہے کہ آپ موجودہ فائل یا فائلوں کی جگہ XCOPY تصدیق کیے بغیر بدلنا چاہتے ہیں۔
/A	سورس فائلیں جن کے آرچیو فائل ایٹریبوٹس سیٹ کیے ہوئے ہیں کو کاپی کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔
/M	سورس فائلیں جن کے آرچیو فائل ایٹریبوٹس سیٹ کیے ہوئے ہیں کو کاپی کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ سورس میں مخصوص کی گئی فائلوں میں M/ سوئچ A/ سوئچ کے بالکل الٹ آرچیو فائل ایٹریبوٹس کو ٹرن آف کر دیتا ہے۔
/D: DATE	صرف اُن سورس فائلوں کو جو کہ خاص تاریخ والے دن یا بعد کے دنوں میں تبدیلی کی گئی ہو کو کاپی کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔
/S	غیر خالی ڈائریکٹریز اور سب ڈائریکٹریز کو کاپی کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔
/E	تمام ڈائریکٹریز اور سب ڈائریکٹریز گرچہ وہ خالی بھی ہوں کو کاپی کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔
/V	یہ سوئچ اس بات کی تصدیق کے لیے استعمال کیا جاتا ہے کہ ڈیسٹی نیشن فائلیں سورس فائلوں سے ملتی جلتی ہیں۔

مثال 1 تمام فائلوں اور سب ڈائریکٹریز (بشمول کوئی بھی خالی سب ڈائریکٹریز) کو موجودہ ورکنگ ڈائریکٹری سے ڈرائیو A میں ڈسک پر کاپی کرنے کے لیے ہم درج ذیل کمانڈ استعمال کر سکتے ہیں۔

XCOPY *.* A:/

مثال 2 درج ذیل کمانڈ D:/ اور V/ سوئچز کو استعمال کرتی ہے۔

XCOPY C:\DATA\BACKUP A:/D:01/18/04/S/V

یہ کمانڈ صرف ان فائلوں کو ڈرائیو A میں ڈسک پر ڈائریکٹری C:\DATA\BACKUP\ سے کاپی کرتی ہے جو کہ 01/18/04 کو یا اس کے بعد لکھی گئی ہیں۔ فائلیں لکھنے کے بعد XCOPY کمانڈ فائلوں کے سورس کی تصدیق کرنے کے لیے کہ یہ وہی فائلیں ہیں، موازنہ کرتی ہے۔

CHKDSK 7.6.19

یہ کمانڈ ڈسک کی حالت کو دیکھنے کے لیے اور ڈسک پر موجود غلطیوں کی نشاندہی کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ یہ کمانڈ اس لیے بھی استعمال ہوتی ہے کہ یہ دیکھا جائے کہ کسی خاص فائل میں غلطیاں ہیں یا نہیں۔ یہ اس کو ڈسک پر ملحقہ بلاکوں میں ذخیرہ کرتی ہے۔ اس کمانڈ کے دو سوئچز F/ اور V/ ہیں۔ V/ سوئچ تصدیق کی گئی فائلوں کو ظاہر کرتا ہے اور F/ سوئچ فائل یا ڈسک میں موجود غلطی کو صحیح کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ یاد رکھیے کہ ڈاس کے تمام نئے ورژنز اور ونڈوز CHKDSK کی بجائے SCANDISK کی کمانڈ استعمال کرتے ہیں کیونکہ SCANDISK زیادہ رینج میں ڈسک کی غلطیوں کو ڈھونڈ اور صحیح کر سکتی ہے۔

C ڈرائیو میں غلطیوں کو دیکھنے کے لیے CHKDSK کو استعمال کرنے کے لیے پرومپٹ پر درج ذیل کمانڈ کو اینٹر کیجیے۔

CHKDSK C:

مندرجہ بالا کمانڈ دینے سے درج ذیل شکل سے ملتا جلتا آؤٹ پٹ ظاہر ہوگا۔

```
Volume C     created 05062003 10:04p
Volume Serial Number is 284CIDD7
Corrections will not be written to disk
  90 lost allocation units found in 3 chains.
     2,949,120 bytes disk space would be freed
2,146,500,608 bytes total disk space
   74,055,680 bytes in 635 hidden files
     33,128,448 bytes in 1,007 directories
1,291,321,344 bytes in 14,011 user files
   745,046,016 bytes available on disk
          32,768 bytes in each allocation unit
          65,505 total allocation units on disk
          655,360 total bytes memory
          615,104 bytes free
Instead of using CHKDSK, try using SCANDISK. SCANDISK can reliably detect and fix a
much wider range of disk problems.
```

یہ معلوم کرنے کے لیے بھی کہ C ڈرائیو پر کتنا ڈیٹا ذخیرہ ہوا ہے اور کتنی جگہ ابھی خالی ہے یہی کمانڈ اینٹر کیجیے۔

PATH 7.6.20

یہ کمانڈ اُن ڈائریکٹریز کو مخصوص کرنے یا دیکھنے کے لیے استعمال ہوتی ہے جن میں MSDOS کو ایگزیکیوٹ ایبل فائلوں کو ڈھونڈنا چاہیے۔ شروع میں اس کے PATH میں صرف موجودہ ڈائریکٹری ہی دی گئی ہوتی ہے۔ اس کمانڈ کا سینٹیکس یہ ہے:

PATH DRIVE : PATH DRIVE : PATH...

موجودہ سرچ پاتھ کو دیکھنے کے لیے ہم درج ذیل کمانڈ استعمال کر سکتے ہیں:

PATH↵

موجودہ سیٹنگز کے علاوہ تمام سرچ پاتھ سیٹنگز کو صاف کرنے کے لیے ہم درج ذیل کمانڈ استعمال کر سکتے ہیں:

PATH;↵

یاد رکھیے کہ MS-DOS ہمیشہ پہلے موجودہ ڈائریکٹری سے اور بعد میں سرچ پاتھ سے مطلوبہ فائل یا فائلز کو ڈھونڈتی ہے۔ ہم اینٹریز کو ایک سیمی کولن (;) سے علیحدہ کرتے ہوئے MS-DOS کو ایک یا ایک سے زیادہ پاتھ پر سرچ کرنے کے لیے مخصوص کر سکتے ہیں۔
مثال کے طور پر درج ذیل کمانڈ MS-DOS کو تین ڈائریکٹریز کو ڈھونڈنے کے لیے مخصوص کرتی ہے۔

PATH:\DOS\; C:\DATA\GAMES; C:\COMMAND

7.6.21 VOL

یہ کمانڈ ڈسک والیم لیبل اور سیریل نمبر اگر موجودہ ہوں کو ظاہر کرتی ہے۔
اس کمانڈ کا جنرل سینٹیکس VOL [Drive:] ہے۔
مثال:- VOL D:
یہ D: ڈرائیو کے والیم اور سیریل نمبر کو ظاہر کرتی ہے۔

7.6.22 TREE

یہ کمانڈ کسی پاتھ یا ڈرائیو کے فولڈر سٹرکچر کو ظاہر کرتا ہے۔
اس کمانڈ کا جنرل سینٹیکس TREE[DRIVE:][PATH][/F][/A] ہے۔
/F ہر فولڈر میں فائل کے نام کو ظاہر کرتی ہے۔
/A اضافی کریکٹرز کی بجائے ASCII کریکٹرز کو استعمال کرتا ہے۔
مثال:- TREE C:
C: ڈرائیو کے فولڈر سٹرکچر کو ظاہر کرتا ہے۔

مشق

1 وضاحت کیجیے

(a) سسٹم سافٹ ویئر (b) ایپلیکیشن سافٹ ویئر

2 DOS کیا ہے؟ یہ ونڈوز سے کیسے مختلف ہے؟

3 DOS میں کتنی قسم کی کمانڈ موجود ہیں؟ مختصر بیان کیجیے۔

4 لینگویج ٹرانسلیٹر کیا ہے؟ اس کی اقسام کو مختصراً بیان کیجیے۔

5 سوئچز اور وائیلڈ کارڈ کیا ہے؟ مثالوں سے DOS میں ان کے استعمال پر بحث کیجیے۔

6 آپریٹنگ سسٹم کی تعریف کیجیے۔ آپریٹنگ سسٹم کے اہم فنکشنز بتلائیے۔

7 .COM اور .EXE پروگرامز میں کیا فرق ہے؟

8 ڈائریکٹری، والیم لیبل اور ڈرائیو نام کیا ہیں؟

9 ونڈوز XP کے تحت آپ کمانڈ پروسیسر کو کیسے لانچ کریں گے؟

10 درج ذیل کو بیان کیجیے۔

(i) پاتھ (ii) پیرنٹ (Parant) (iii) سب ڈائریکٹریز

11 آپ کیسے

(i) سب ڈائریکٹری B:\reports\ میں تمام ٹیکسٹ فائلوں کو لسٹ کریں گے؟

(ii) ڈائریکٹری a: میں اکاؤنٹس کے نام کی فائلیں لسٹ کریں گے؟

12 فرض کیا آپ ڈائریکٹری C:\testdirectory میں کام کر رہے ہیں۔ آپ درج ذیل کام کیسے کریں گے؟

(i) نئی ڈائریکٹری بنانا جس کا نام یوزر (user) ہے۔

(ii) پیرنٹ ڈائریکٹری کو دو مرتبہ تبدیل کرتے ہوئے ڈائریکٹری C: کو تبدیل کرنا۔

(iii) testdirectoy کے تحت فائل Sample3.doc کو ختم کرنا۔

(iv) فائلز sample2.txt اور sample3.doc کو ختم کرنے کے بعد testdirectory کو ختم کرنا۔

13 درج ذیل DOS کمانڈ کو لکھیے:

(i) موجودہ تاریخ دیکھنا۔ (ii) نئی تاریخ 12202006 دینا۔

(iii) ایک ہی سٹیٹمنٹ سے تاریخ کو واپس تاریخ 07252007 میں تبدیل کرنا۔

14 فہرست لیجیے۔

(a) testdirectory کی تمام فائلوں کی جب آپ C:\ کے تحت ہوں۔

(b) testdirectory کے تحت تمام فائلوں کی فہرست جن کا نام Sample ہے۔

(C) testdirectory کے تحت Extension.doc کی تمام فائلوں کی فہرست لیجیے۔

15 درج ذیل کو مٹانے کے لیے DOS کمانڈز لکھیے۔

(i) C: کے تحت Sample.doc فائل۔ (ii) ٹیسٹ ڈائریکٹری کے تحت Sample4.doc فائل

(iii) ٹیسٹ ڈائریکٹری کے تحت تمام فائلیں۔

16 جب آپ C: کے تحت ہوں تو testdirectory2 سب ڈائریکٹری testdirectory کے تحت بنائیے۔

17 درج ذیل کمانڈز کی وضاحت کیجیے۔

(i) FORMAT (ii) EXIT (iii) FIND (iv) PAUSE (v) PRINT

18 پرومپٹ: کو درج ذیل اشکال میں تبدیل کیجیے۔

(a) کرنٹ ٹائم (b) ورژن نمبر (c) ڈیفالٹ ڈرائیو (d) > کریکٹر (e) >< کریکٹر

19 autoexe.bat فائل کو لکھنے کا طریقہ لکھیے۔

20 Sort اور Sys کمانڈز کی وضاحت کیجیے۔

21 ٹائپ والیم اور XCOPY کمانڈز کی وضاحت کیجیے۔

22 ونڈوز کمانڈ ونڈو کو استعمال کرتے ہوئے تمام اہم اندرونی ڈاس کمانڈز کی مشق کیجیے۔

23 MSDOS کے اہم نقاط کو کلاس میں زیر بحث لائیے۔

24 مختلف ڈاس کمانڈز اور ان کے سوئچز سے متعلق کلاس میں بحث کیجیے۔

25 خالی جگہ پر کیجیے۔

(i) ____ اور ____ ایک ہائی لیول پروگرام کو مشین پروگرام میں تبدیل کرتا ہے۔

(ii) ____ یوزرز کو کمانڈ لائن انٹرفیس مہیا کرتا ہے۔

(iii) DIR/P کمانڈ ____ استعمال ہوتی ہے۔

(iv) ____ کمانڈ تمام EXE. فائلوں کو ڈائریکٹری سے ختم کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

(v) ____ ایکسٹرنل ڈاس کمانڈ ہے اور ____ انٹرنل ڈاس کمانڈ ہے۔

(vi) DOS سے مراد ____ ہے۔

(vii) کمپیوٹر کے ____ استعمال کے لیے سسٹم سافٹ ویئر ضروری ہے۔

(viii) ____ کمانڈ تمام فولڈرز، سب فولڈرز اور فائلوں کو ختم کرتی ہے۔

(ix) ____ سوئچ ایک ڈرائیو کو فارمیٹ کرنے کے لیے FORMAT کمانڈ کے ساتھ استعمال ہوتا ہے۔

(x) FDISK ایک ____ DOS کمانڈ ہے۔

26 درج ذیل کو ملائیے۔

DIR	Interpreter
ATTRIB	Compiler
Operating System	View a directory
Line by line translation	Make a file read only
High Level Language	Memory Management

27 درست جواب لکھیے۔

(i) XCOPY (a) سب فولڈرز کو بھی کاپی کر سکتی ہے (b) ایکسٹرنل ڈاس کمانڈ ہے (c) دونوں a اور b (d) کوئی بھی نہیں

(ii) ونڈوز (a) GUI رکھتے ہیں (b) آپریٹنگ سسٹم نہیں ہے (c) کمپائلر ہے (d) پہلے تینوں

(iii) DOS (a) آپریٹنگ سسٹم ہے (b) آپریٹنگ سسٹم نہیں ہے (c) گرافیکل یوزر انٹرفیس رکھتی ہے (d) کوئی بھی نہیں

(iv) انٹرپریٹ ٹرانسلیٹ (a) لائن بائی لائن اسمبلی لینگویج پروگرام ہے (b) لائن بائی لائن سورس پروگرام ہے
(c) مکمل طور پر سورس پروگرام ہے (d) (a) یا (c) کوئی بھی نہیں

(v) Dir?lass.* کمانڈ
(a) تمام فائلوں کو جن کے آخری چار کریکٹرز lass میں ایکسٹینشن کے ساتھ لسٹ کرے گا
(b) تمام فائلوں کو جو کسی بھی کریکٹر سے شروع ہو رہی ہیں ایکسٹینشن کے ساتھ لسٹ کرے گا
(c) تمام فائلوں کو جو کسی بھی کریکٹر سے شروع ہو رہی ہیں لیکن آخری چار کریکٹرز lass میں لسٹ کرے گا
(d) کوئی بھی نہیں

(vii) Prompt کمانڈ (a) فائل کے ختم ہونے کی تصدیق کرتی ہے (b) پرومپٹ تبدیل کرتی ہے
(c) فائل ڈھونڈتی ہے (d) کوئی بھی نہیں

(viii) Dir *.* (a) Extension.doc کی تمام فائلوں کو لسٹ کرتا ہے (b) تمام فائلوں کو لسٹ کرتا ہے
(c) تمام فائلوں کو جن کا نام Sample ہے لسٹ کرتا ہے (d) کوئی بھی نہیں

28- صحیح کے سامنے T اور غلط کے سامنے F لکھیں۔
(i) اسمبلر ایک ہائی لیول لینگویج پروگرام کو مشین لینگویج میں تبدیل کرتا ہے۔
(ii) MD کمانڈ ڈائریکٹریز کو بھی ختم کرنے کے لیے استعمال ہو سکتی ہے۔
(iii) XCOPY/S*.*D: کمانڈ موجودہ ڈائریکٹری سے تمام فائلیں ڈائریکٹری D:\Copy میں کاپی کرتی ہے۔
(iv) FORMAT A: کمانڈ ڈرائیو A: پر موجود تمام ڈیٹا کو ختم کرتی ہے اور اس کو ڈیٹا ذخیرہ کرنے کے لیے تیار کرتی ہے۔
(v) DOS ایکسٹرنل کمانڈز COMMAND.COM میں موجود ہوتی ہیں۔
(vi) ڈسک کاپی ہارڈ ڈسک سے فائلوں کو کاپی نہیں کر سکتی۔
(vii) Batch فائل بہت سی DOS کمانڈز جنھیں ایگزیکیوٹ کیا جاتا ہو پر مشتمل ہوتی ہے۔
(viii) TIME کمانڈ کو موجودہ وقت کو تبدیل کرنے کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔
(ix) DELTREE ایک انٹرنل DOS کمانڈ ہے۔
(x) پہلے سے فارمیٹڈ ڈسک کو FORMAT کمانڈ فارمیٹ نہیں کر سکتی۔

جوابات

25. (i) کمپائلر، انٹرپریٹر (ii) ڈاس (iii) لسٹ فائلز اینڈ ڈائریکٹریز پیج وائز (iv) del*.exe
(v) DELTREE,DIR (vi) ڈسک آپریٹنگ سسٹم (vii) موثر (viii) DELTREE
(ix) /u (x) بیرونی

27. (i) c (ii) a (iii) a (iv) b (v) c
(vi) b (vii) b (viii) b

28. (i) F (ii) F (iii) F (iv) T (v) F
(vi) T (vii) T (viii) T (ix) F (x) F

ونڈوز کا تعارف

(Introduction to Windows)

مائیکروسافٹ ونڈوز پرسنل کمپیوٹر کے لیے استعمال ہونے والا ایک آپریٹنگ سسٹم ہے۔ آج کل، ونڈوز پرسنل کمپیوٹر کی دنیا پر حاوی ہے اور تقریباً 90% پرسنل کمپیوٹروں پر استعمال ہوتا ہے۔ باقی 10% پرسنل کمپیوٹرز پر زیادہ تر میکنٹاش (Macintosh) اور لائنکس (Linux) آپریٹنگ سسٹمز استعمال ہوتے ہیں۔ ونڈوز بہت سارے کام کرتا ہے جیسا کہ یہ گرافیکل یوزر انٹرفیس (GUI) مہیا کرتی ہے۔ مصنوعی میموری کی مینجمنٹ، ایک ہی ساتھ بہت سارے آپریشنز اور بہت سی پیری فرل ڈیوائسز جیسا کہ کی۔بورڈ یا ماؤس کو کنٹرول کرتی ہے۔ اس باب میں آپ کو بہت ساری بنیادی باتیں بتائی جائیں گی تاکہ آپ ونڈوز کو جان سکیں اور اُسے استعمال کر سکیں۔ آپ کو ونڈوز کے فیچرز کے بارے میں بہت ساری باتیں پتہ چلیں گی اور آپ ہیلپ (Help) کو استعمال کرنے کے بارے میں بھی جانیں گے تاکہ اپنے سوالوں کا جواب حاصل کر سکیں اور ونڈوز کے بارے میں مزید جان سکیں۔

8.1 مائیکروسافٹ ونڈوز کے متعلقہ نمایاں کی ورڈز

(Main Keywords Associated with Microsoft Windows)

☆ ڈسک ڈرائیوز (Disk Drives)

ڈرائیوز ایسے آلات ہیں جن پر ڈیٹا سٹور کیا جاتا ہے۔ زیادہ تر کمپیوٹرز کی کم از کم دو طرح کی ڈرائیوز ہوتی ہیں: ایک ہارڈ ڈرائیو (جو کہ سٹوریج کا مین ذریعہ ہے) اور ایک فلاپی ڈرائیو جس میں کم حجم (1.44 MB) کا ڈیٹا سٹور ہوتا ہے اور اس کا سائز "3.5 ہوتا ہے۔ ہارڈ ڈرائیو کو عام طور سے C:\ ڈرائیو سے جبکہ فلاپی ڈرائیو کو A:\ ڈرائیو سے جانا جاتا ہے۔ ایک ہارڈ ڈرائیو کی ایک سے زیادہ پارٹیشنز ہو سکتی ہیں۔ اس طرح کی صورت میں پہلی پارٹیشن کو C:\ سے لیبل کہا جاتا ہے اور باقی کی پارٹیشنز کو ان کی تعداد کے مطابق D:\, E:\ وغیرہ سے لیبل کیا جاتا ہے۔ آپ اپنے کمپیوٹر پر نیٹ ورک ڈرائیو بھی رکھ سکتے ہیں، لیکن اس کے لیے آپ کو استعمال کرنے کے حقوق اور اختیار حاصل ہونا چاہیے۔ ان ڈرائیوز کو عام طور پر ہارڈ ڈرائیو کے بعد لیبل کیا جاتا ہے جیسا کہ H:\ یا G:\

☆ فولڈرز / ڈائریکٹریز (Folders / Directories)

جب ڈیٹا ڈرائیوز پر سٹور ہوتا ہے، اس کو ترتیب دینے کے لیے فولڈرز استعمال کیے جاتے ہیں۔ آپ کمپیوٹر ڈرائیوز کو ایک فائلنگ کیبنٹ جیسا تصور کر سکتے ہیں۔ آپ ڈرائیوز میں فائلز کی صورت میں محفوظ ڈیٹا کو فولڈرز میں ترتیب دے سکتے ہیں۔ ایسی فائلز جو ایک پروگرام پر مشتمل ہوں ایک ہی فولڈر میں محفوظ ہوتی ہیں۔ آپ اپنی بنائی ہوئی فائلز کو فولڈرز میں بہتر طریقہ سے ترتیب دے سکتے ہیں تاکہ انہیں احسن طریقہ سے استعمال کیا جا سکے۔ فولڈرز کو کاپی کیا جا سکتا ہے اور انہیں ہارڈ ڈرائیو پر ایک جگہ سے دوسری جگہ پر منتقل کیا جا سکتا ہے۔

☆ فائل ایکسٹینشنز (File Extensions)

فائل ایکسٹینشنز ایسے اختتامی الفاظ ہیں جو کہ ڈاٹ (DOT) کے بعد لکھے جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر فائل کے نام میں فائل کی ایکسٹینشن اس کا تعلق ایک ایپلیکیشن سے جوڑ دیتی ہے، جیسا کہ PhoneNumbers.txt۔ اس فائل کے نام میں PhoneNumbers فائل کا نام ہے جبکہ txt فائل کی ایکسٹینشن ہے۔ فائل کی یہ ایکسٹینشن اسے ایک ایپلیکیشن سے جوڑتی ہے جس کی مدد سے اسے دیکھا اور تبدیل کیا جا سکتا ہے۔ اس طرح ونڈوز کو معلوم ہو جاتا ہے کہ کسی خاص کام کے لیے کونسا پروگرام چلانا ہے۔ مثال کے طور پر ایک ٹیکسٹ فائل کی ایکسٹینشن txt. ہوتی ہے۔ لہٰذا ایک ٹیکسٹ فائل جو کہ نوٹ پیڈ میں بنائی گئی ہو اور اس کا نام "PhoneNumbers" ہو، وہ PhoneNumbers.txt کی طرح نظر آئے گی۔ ہر فائل میں اس کی

ایکسٹینشن دینا ضروری نہیں کیونکہ آپ جو بھی پروگرام استعمال کریں گے وہ یہ کام خود بخود آپ کے لیے کر دے گا۔ آپ کو صرف اس کا نام دینا پڑے گا۔

عام طور سے جو ایکسٹینشنز استعمال ہوتی ہیں اُن میں سے چند ایک مندرجہ ذیل ہیں:

- ☆ .doc = مائیکروسافٹ ورڈ ڈاکیومنٹ
- ☆ .xls = مائیکروسافٹ ایکسل ڈاکیومنٹ
- ☆ .ppt = مائیکروسافٹ پاور پوائنٹ
- ☆ .mdb = مائیکروسافٹ ایکسیس ڈیٹابیس
- ☆ .bmp = ونڈوز بٹ میپ پکچر
- ☆ .wav = ساؤنڈ فائل
- ☆ .html or .htm = ہائپر ٹیکسٹ ڈاکیومنٹ

آئیکن (Icon)

آئیکن ایک گرافک امیج ہے۔ آئیکنز کی مدد سے ہم کمانڈ کو آسانی اور جلدی سے استعمال کر سکتے ہیں۔ کمانڈز کمپیوٹر کو بتاتی ہیں کہ اُسے کیا کام کرنا ہے۔ ان میں جو پروگرامز آپ کے کمپیوٹر پر انسٹال ہوں، اُن کے شارٹ کٹس بھی شامل ہیں۔ اگر آپ ایک کمانڈ کو ایک آئیکن کی مدد سے ایگزیکیوٹ (execute) کرنا چاہتے ہیں تو اس آئیکن پر ڈبل کلک کریں۔

چند آئیکنز اور اُن کے استعمال مندرجہ ذیل ہیں:

My Computer آئیکن، کمپیوٹر کے مختلف حصوں تک رسائی مہیا کرتا ہے۔ آپ اس کی مدد سے اس میں پائی جانے والی مختلف ڈسک ڈرائیوز (ہارڈ ڈرائیو، فلاپی ڈرائیو اور نیٹ ورک ڈرائیو) تک رسائی حاصل کرتے ہیں۔		My Computer
جب آپ کسی فائل یا فولڈر کو ڈیلیٹ کرتے ہیں تو ونڈوز اس کو Recycle Bin میں بھیج دیتا ہے۔ آپ ری سائیکل بن میں موجود اپنی فائلز یا فولڈرز کو واپس اصلی حالت میں لا سکتے ہیں یا آپ انہیں مستقل طور پر بھی ڈیلیٹ کر سکتے ہیں۔ ایسا کرنے کے لیے ری سائیکل بن پر ماؤس کی مدد سے رائٹ کلک کریں اور Empty Recycle Bin منتخب کریں۔		Recycle Bin
My Documents کا فولڈر ایک باقاعدہ فولڈر ہے جو کہ ونڈوز کے ڈیسک ٹاپ پر پایا جاتا ہے۔ تاہم یہ ایک آسانی سے پہنچ جانے والی ایسی جگہ مہیا کرتا ہے جہاں پر آپ اپنا خاص ڈیٹا سٹور کر سکتے ہیں اور اُس تک رسائی حاصل کر سکتے ہیں۔ یہ آئیکن ونڈوز ایکسپلورر اور ڈیسک ٹاپ دونوں جگہ پر موجود ہوتا ہے۔		My Documents
Internet Explorer آئیکن سے انٹرنیٹ ایکسپلورر براؤزر پروگرام چلاتے ہیں جس کی مدد سے ہم انٹرنیٹ تک رسائی حاصل کرتے ہیں۔		Internet Explorer

8.2 ونڈوز کے خدوخال (Features of windows)

☆ گرافکل یوزر انٹرفیس (Graphical User Interface)

ونڈوز کام کرنے کے لیے ایک ایسا انٹرفیس مہیا کرتا ہے جو یوزر فرینڈلی ہوتا ہے۔ اس کے بہتر گرافیکل یوزر انٹرفیس کی مدد سے سیکھنے کا عمل بہت آسان ہو جاتا ہے اور ونڈوز ہر قسم کے یوزر کے لیے ایک فطری اور آسان ہو جاتا ہے۔ یہ زیادہ مستحکم ہے، اسے اپنے انداز سے ڈھالا جا سکتا ہے اور اس کی کارکردگی بہت اچھی ہے۔

☆ سٹارٹ بٹن (Start Button)

سٹارٹ بٹن کے اضافہ سے ونڈوز میں کام کرنا مزید آسان ہو گیا ہے اور اس کی ضرورت بھی تھی تا کہ ایک وقت میں ایک سے زیادہ پروگراموں کو استعمال کیا جا سکے۔ سٹارٹ بٹن ایک راستہ ہے جس کے ذریعہ سے کمپیوٹر میں پہلے سے موجود بہت سارے پروگراموں کو لوڈ کیا جا سکتا ہے۔ آپ کو صرف سٹارٹ بٹن پر کسی بھی وقت کلک کرنا ہے تا کہ آپ کوئی بھی پروگرام لوڈ کر سکیں۔ کسی ڈاکیومنٹ کو اوپن یا تلاش کر سکیں شو ونڈوز کی سیٹنگز (Settings) کو تبدیل کر سکیں، ہیلپ حاصل کر سکیں، فائلوں کو ترتیب دے سکیں، سسٹم کو برقرار رکھ سکیں اور اسی طرح کے بہت سے کام کر سکیں۔

☆ ٹاسک بار (Task Bar)

جیسا کہ نام سے ظاہر ہے، ٹاسک بار انفرمیشن اور زیر استعمال پروگرام تک رسائی مہیا کرتا ہے۔ اس کو استعمال کر کے آپ جان سکتے ہیں کہ کون کون سے پروگرام اس وقت استعمال ہو رہے ہیں اور ان کے درمیان ایک پروگرام سے دوسرے میں کیسے جا سکتے ہیں۔

☆ ونڈوز ایکسپلورر (Windows Explorer)

ونڈوز ایکسپلورر ایک ڈائریکٹری براؤزر (Browser) کے طور پر کام کرتا ہے اور ایک فائل منیجر کا کام کرتا ہے۔ اس کے علاوہ اس کی بہت ساری اضافی خصوصیات ہیں۔ یہ مستعد، تیز تر اور اچھا مددگار ہے جس کے ذریعہ فائلز کو ڈھونڈا جا سکتا ہے اور انہیں کمپیوٹر پر منظم کیا جا سکتا ہے۔ ایکسپلورر کے ذریعہ سے آپ آسانی سے تمام ڈرائیوز کو دیکھ سکتے ہیں کہ اُن میں کون کون سی فائلز موجود ہیں اور کون کون سے نیٹ ورک آپ کو اس وقت مہیا ہیں۔

☆ ماؤس (Mouse)

اگر چہ آپ کی۔بورڈ کی مدد سے کافی سارے کام کر سکتے ہیں، لیکن ان میں سے بہت سارے کام ماؤس کے ذریعہ کرنے سے زیادہ آسان ہو جاتے ہیں۔ ماؤس سکرین پر ایک پوائنٹر کو کنٹرول کرتا ہے۔ ماؤس کو ایک سادہ سطح پر حرکت دینے سے آپ اس پوائنٹر کو حرکت دے سکتے ہیں۔ پوائنٹر کی سمت ماؤس کی سمت کے مطابق ہوتی ہے۔ اگر آپ کے پاس ماؤس کو حرکت دینے کی جگہ کم ہو تو آپ اسے اُٹھا کر کسی اور جگہ پر رکھ سکتے ہیں۔ ماؤس کے مندرجہ ذیل پانچ بنیادی کام ہیں:

ایک آئٹم کی طرف پوائنٹ کرنا (Point to an item): ماؤس کو حرکت دیں تا کہ اس کا پوائنٹر ایک آئٹم پر آ جائے۔ اس عمل کو پوائنٹ کرنا کہتے ہیں۔

آئٹم کو کلک کرنا (Click an item): اپنی سکرین پر آئٹم کی طرف پوائنٹ کریں اور جلدی سے ماؤس کا بایاں بٹن دبائیں اور چھوڑ دیں۔

ایک آئٹم پر دایاں کلک (Right click an item): سکرین پر آئٹم کی طرف پوائنٹ کریں اور پھر ماؤس کا دایاں بٹن جلدی سے دبا کر چھوڑ دیں۔ ماؤس کے دائیں بٹن کو کلک کرنے سے ایک شارٹ کٹ مینیو ظاہر ہو گا جس کے ذریعہ آپ ایک لسٹ میں سے کمانڈز منتخب کر لیتے ہیں تا کہ انہیں استعمال کیا جا سکے۔

ایک آئٹم کو دو بار کلک (Double-click an item): سکرین پر آئٹم کی طرف پوائنٹ کریں اور ماؤس کا بایاں بٹن دو دفعہ جلدی سے دبا کر چھوڑ دیں۔

ایک آئٹم کو ڈریگ کرنا (Drag an item): سکرین پر آئٹم کی طرف پوائنٹ کریں اور ماؤس کا بایاں بٹن دبائے رکھتے ہوئے ماؤس کو حرکت دیں۔

شارٹ کٹس (Shortcuts)

جیسا کہ نام سے ظاہر ہے، شارٹ کٹس اصل پروگرام کے ساتھ رابطہ قائم کرتے ہیں۔ یہ فائلز ایکسیس کرنے کا مختصر ترین ذریعہ ہیں۔ ونڈوز کے دوسرے ریسورسز کو بھی شارٹ کٹس کے ذریعہ ایکسیس کیا جا سکتا ہے۔ کسی پروگرام کا مکمل راستہ اختیار کرنے کی بجائے، آپ آسانی سے شارٹ کٹس بنا سکتے ہیں اور ان کی مدد سے تیزی سے پروگراموں تک رسائی (access) حاصل کی جا سکتی ہے۔

ملٹی ٹاسکنگ (Multitasking)

ملٹی ٹاسکنگ کی مدد سے ایک سے زیادہ پروگراموں کو بیک وقت ایکسیس کیا جا سکتا ہے۔ مثال کے طور پر ورڈ پروگرام استعمال کر کے، ایک ڈاکیومنٹ پر کام کیا جا سکتا ہے، جبکہ ایک دوسرے کمپیوٹر پر جو کہ نیٹ ورک میں ہو، سے فائل کاپی کی جا سکتی ہے۔ ونڈوز کے ماحول میں کام کرتے ہوئے ایک وقت میں ایک سے زیادہ کام کیے جا سکتے ہیں۔

آسان انٹرنیٹ ایکسیس (Easy Internet Access)

ونڈوز کا سب سے سودمند اور نئی ہیئت کا فیچر آسان انٹرنیٹ ایکسیس ہے۔ اس کے اندر انٹرنیٹ کو استعمال کرنے کی صلاحیت پہلے سے ہی موجود ہے اور کوئی نئے ہارڈ ویئر یا سافٹ ویئر کی ضرورت نہیں ہوتی۔ یہ آپ کو مائیکروسافٹ نیٹ ورک (MSN) کے سافٹ ویئر سے رابطہ مہیا کرتا ہے تا کہ آپ اپنے رشتہ داروں اور دوستوں سے دنیا بھر میں رابطہ میں رہ سکیں۔ اس کی مدد سے انٹرنیٹ پر کام کرنے میں بہتری آتی ہے تا کہ جونئی ایپلیکیشنز انٹرنیٹ پر موجود ہیں، جیسا کہ انٹرنیٹ ایکسپلورر، جاوا اور سٹریمنگ آڈیو اور ویڈیو سپورٹ کو آسانی سے استعمال کیا جا سکے۔

شاندار گیمنگ پلیٹ فارم (Great Gaming Platform)

ونڈوز میں بہت زیادہ گرافکس کی مدد موجود ہے، اس میں عمدہ قسم کی آڈیو اور ویڈیو بھی موجود ہے۔ اس کے اندر تمام قسم کی سپورٹ موجود ہے جو کہ ان چیزوں کے لیے ضروری ہوتی ہے۔ ونڈوز میں جدید قسم کی ٹیکنالوجیز جیسا کہ پلگ اینڈ پلے، آٹو پلے اور MIDI کے لیے بلٹ ان سپورٹ اور ڈیجیٹل آڈیو اور ویڈیو کے باعث ایسا ممکن ہوا۔

ہارڈ ویئر کمپیٹیبلٹی (Hardware Compatibility)

کسی اور آپریٹنگ سسٹم کے مقابلہ میں ونڈوز کے اندر بہتر ہارڈ ویئر کمپیٹیبلٹی موجود ہے۔ اس میں مختلف قسم کے ہارڈ ویئرز کو مدد دینے کی صلاحیت موجود ہے۔ اس کی پلگ اینڈ پلے صلاحیت کی وجہ سے صرف ہارڈ ویئر کارڈ کمپیوٹر میں انسرٹ کرنے کے بعد، ونڈوز کو آن کرتے ہی وہ اس نئے ہارڈ ویئر کو پہچان لیتا ہے اور اسے استعمال کرنے کے لیے سیٹ کر دیتا ہے۔

سرچ یوٹیلیٹی (Search Utility)

ونڈوز کی سرچ یوٹیلیٹی کی مدد سے آپ مختلف طریوں سے سرچ کر سکتے ہیں۔ جیسا کہ مختصر نام، آخری تبدیل شدہ تاریخ یا مکمل ٹیکسٹ۔ اس کے علاوہ آپ سرچ کیے ہوئے رزلٹ میں سے فائل کو محفوظ، ری نیم یا ڈیلیٹ کر سکتے ہیں، بالکل ایسے ہی جیسا کہ ونڈوز ایکسپلورر میں کرتے ہیں۔

ہیلپ (Help)

ونڈوز کسی کام کو کرنے کے لیے آن لائن ہیلپ مہیا کرتا ہے۔ اگر یوزر کو پتہ نہ ہو کہ ایک کام کو کیسے کیا جا سکتا ہے تو ونڈوز مکمل طور سے رہنمائی مہیا کرتا ہے تا کہ اُس کام کو کیا جا سکے۔ کسی اوبجیکٹ پر صرف آپ کو رائٹ کلک کرنا ہو گا جس سے آپ کو اُس اوبجیکٹ کے بارے میں متعلقہ ہیلپ مل جائے گی۔ ہیلپ کو سٹارٹ مینیو سے بھی حاصل کیا جا سکتا ہے۔

8.3 ونڈوز ڈیسک ٹاپ (Windows Desktop)

جب آپ کمپیوٹر کو لاگ آن کرتے ہیں تو سب سے پہلی چیز جو آپ کو نظر آتی ہے اُسے ڈیسک ٹاپ کہتے ہیں۔ اگر آپ کو لاگ ان کرنا ہو تو آپ کو یوزر نیم اور پاس ورڈ دینا پڑے گا۔ ایک عام طور پر نظر آنے والی ڈیسک ٹاپ شکل 8.1 میں دکھائی گئی ہے جس میں مختلف آئیکنز جو کہ مختلف پروگراموں کو ظاہر کرتے ہیں، دکھائے گئے ہیں۔ ڈیسک ٹاپ ایک ایسی جگہ ہے جہاں پر آپ کام کرتے ہیں۔

شکل 8.1 ونڈوز ڈیسک ٹاپ

8.3.1 سٹارٹ بٹن اور ٹاسک بار (Start Button and Taskbar)

ونڈوز میں سٹارٹ بٹن اور ٹاسک بار عام طور پر سکرین کی نچلی سطح پر ہوتے ہیں۔ سٹارٹ بٹن کو استعمال کرتے ہوئے ایک پروگرام آسانی سے چلایا جاسکتا ہے یا کوئی فائل ڈھونڈی جاسکتی ہے۔ ونڈوز کو استعمال کرنے کے بارے میں کوئیک ہیلپ بھی اسی ٹاسک بار سے حاصل کی جاسکتی ہے۔
سٹارٹ بٹن پر کلک کرنے سے پوپ۔اپ (Pop-up) مینیو کو متحرک کیا جاسکتا ہے۔ کسی ایپلیکیشن کو چلانے کے لیے آل پروگرامز (All Programs) پر کلک کریں۔ اگر ایک فائل یا فولڈر کو تلاش کرنا ہو تو سرچ بٹن استعمال کیا جاتا ہے۔ شکل 8.2 میں ایک پروگرام کو چلانے کے لیے Run بٹن استعمال کیا جاتا ہے یا پھر آپ کمپیوٹر کو شٹ ڈاؤن کرنے کے لیے شٹ ڈاؤن بٹن استعمال کرسکتے ہیں جو کہ مینیو کے آخر میں واقع ہے۔

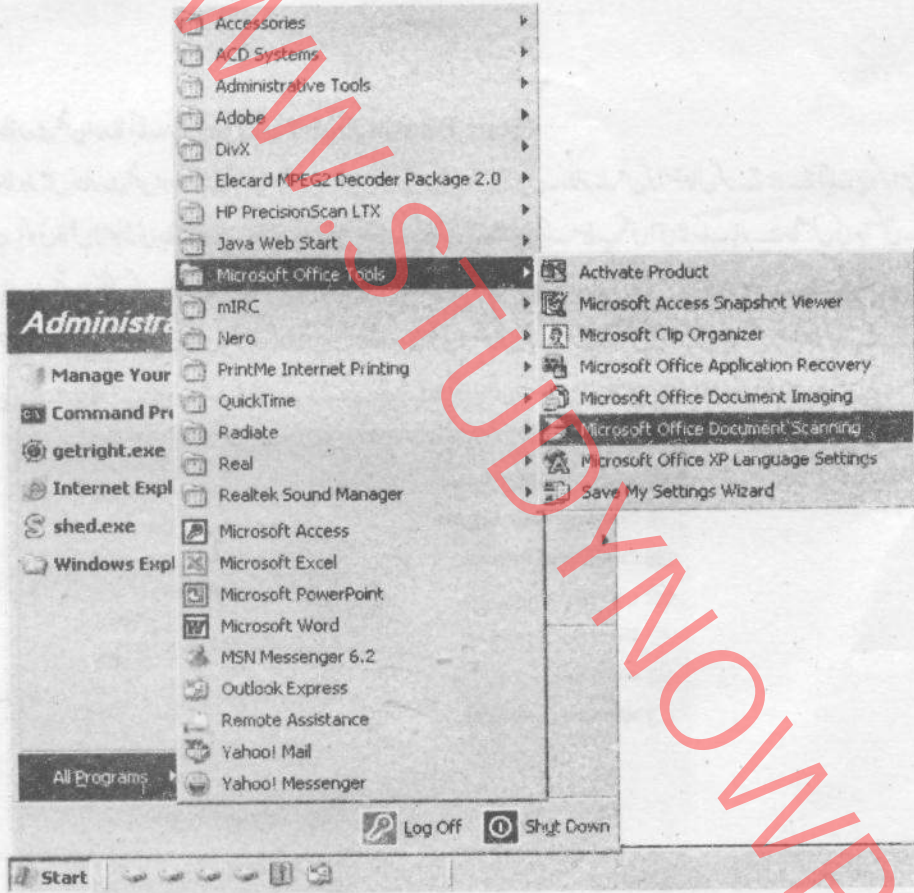
شکل 8.2 (سٹارٹ مینیو)

اگر آپ نے ایک سے زیادہ پروگرامز یا ونڈوز کھول رکھے ہوں تو ان کے درمیان سوئچ کر سکتے ہیں۔ جتنے بھی پروگرامز یا ونڈوز کھلے ہوں وہ ایک منی مائزڈ آئیکن کی صورت میں ٹاسک بار پر دیکھے جا سکتے ہیں، جیسا کہ شکل 8.2 میں دکھایا گیا ہے۔ آپ اپنے ضرورت کے آئیکن پر کلک کر سکتے ہیں تا کہ اُسے اوپن کیا جا سکے۔ اسی طرح اگر آپ کو ایک ونڈو کی کثرت سے ضرورت نہیں ہوتی تو اس کے منی مائزڈ بٹن پر کلک کر کے اسے ٹاسک بار میں لا سکتے ہیں۔ اس طرح یہ ونڈو ایک چھوٹے آئیکن کی صورت میں نظر آئے گا۔

8.3.2 ایک پروگرام کو سٹارٹ کرنے کے اقدام (Steps to Start a Program)

(i) سٹارٹ بٹن پر کلک کریں اور آل پروگرامز والے آپشن پر کلک کریں۔

(ii) اُس پروگرام کو منتخب کریں جس کو چلانا ہو۔ اگر یہ پروگرام مینیو میں نہیں ہے تو اس فولڈر کی طرف پوائنٹ کریں جس میں یہ پروگرام ہو۔

(iii) پروگرام آئیکن پر کلک کریں۔

شکل 8.3: (ایک پروگرام کو شروع کرنا)

ایک بار جب منتخب کیا ہوا پروگرام شروع ہو جاتا ہے تو اس کا چھوٹا آئیکن ٹاسک بار میں آ جاتا ہے۔ اگر آپ نے ایک سے زیادہ پروگرامز کھول رکھے ہوں تو اپنی مرضی کے پروگرام کے آئیکن پر کلک کر کے اُسے متحرک کر سکتے ہیں۔

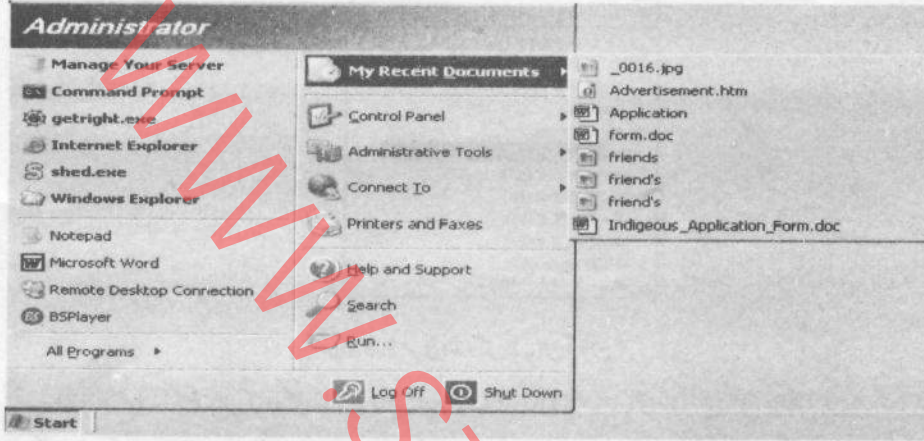
اگر آپ کی ضرورت کا پروگرام مینیو اور سب مینیو میں بھی نہیں ہے تو پھر آپ فائنڈ کے ڈائیلاگ بٹن کی مدد سے اسے پروگرام فائل میں ڈھونڈ سکتے ہیں۔

8.3.3 ایک حالیہ استعمال شدہ ڈاکیومنٹ کو اوپن کرنے کے اقدام (Steps to Open a Recently Used Document)

(i) سٹارٹ بٹن پر کلک کریں۔

(ii) ڈاکیومنٹس آپشن کو منتخب/پوائنٹ کریں۔

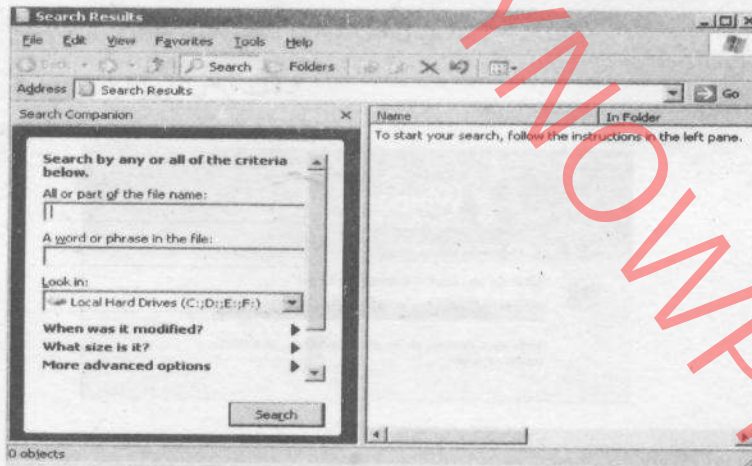
(iii) جس ڈاکیومنٹ کو منتخب کرنا ہو، اسے کلک کریں۔

ڈاکیومنٹ ایک نئی ونڈو میں اوپن ہو جائے گا۔

شکل 8.4: (حالیہ استعمال شدہ ڈاکیومنٹ کو اوپن کرنا)

8.3.4 فائلز کو سرچ/فائنڈ کرنے کے اقدام (Steps to Search/Find Files)

-1 سٹارٹ بٹن پر کلک کریں۔

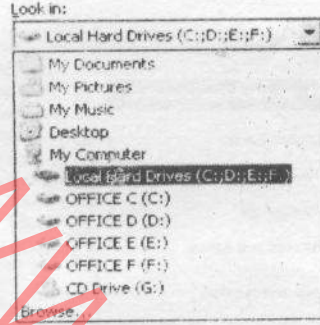
-2 مینیو میں سے فائنڈ منتخب کریں۔

مندرجہ ذیل سکرین ایک ونڈو میں ظاہر ہو جائے گی۔

شکل 8.5: (سرچ ونڈو)

ونڈوز مندرجہ ذیل آپشنز کو استعمال کر کے کسی فائل کو سرچ کرتا ہے:

(i) فائلز یا فولڈرز۔ (ii) انٹرنیٹ پر۔ (iii) لوگ۔

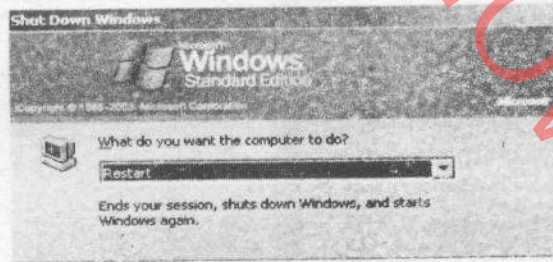
مائیکروسافٹ آؤٹ لک outlook کے ذریعہ۔

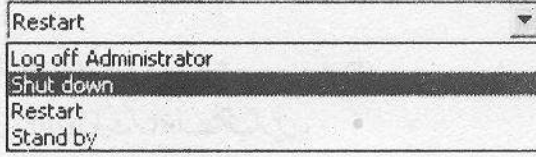
ٹیکسٹ باکس کے اندر مناسب ورڈز لکھے جا سکتے ہیں اور جب آپ سرچ بٹن کلک کرتے ہیں تو ونڈوز ان کو سرچ کرنا شروع کر دیتا ہے۔
آپ اپنے کمپیوٹر پر ڈرائیوز میں رکھی ہوئی فائلز کو اپنی ضرورت کے مطابق ترتیب دے سکتے ہیں۔

شکل 8.6: (سرچ ونڈو میں لک اِن آپشن)

آپ ونڈوز کو حکم دے سکتے ہیں کہ وہ کسی خاص ڈرائیو میں (جیسا کہ C:\ یا D:\) یا تمام ڈرائیوز میں جو لوکل ہارڈ ڈرائیو کے آپشن میں موجود ہوں) فائل یا فولڈر کو ڈھونڈے۔ اسے لک اِن مینیو میں سے منتخب کیا جا سکتا ہے۔ سرچ پینل پر موجود دوسرے لنکس کو ایڈوانسڈ سرچ کے لیے استعمال کیا جا سکتا ہے۔

8.3.5 ونڈوز کو شٹ ڈاؤن اور ری سٹارٹ کرنے کے اقدام

(Steps for Shutting Down and Restarting Windows)

(i) سٹارٹ بٹن پر جو کہ سکرین کے نچلے بائیں حصہ میں واقع ہے، کلک کریں۔
(ii) شٹ ڈاؤن بٹن پر کلک کریں (نچلے دائیں حصہ میں واقع ہے)۔
(iii) سکرین پر مندرجہ ذیل باکس نظر آئے گا۔

شکل 8.7: (شٹنگ ڈاؤن/ری سٹارٹنگ ونڈوز)

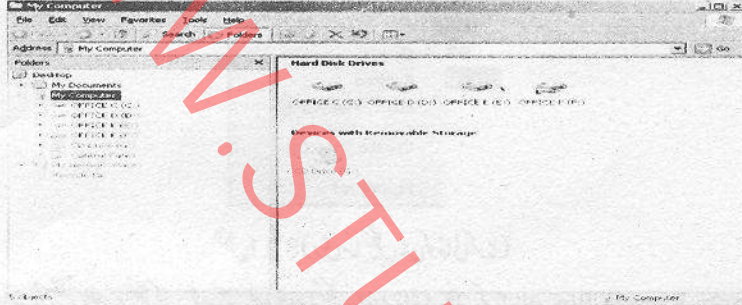
Restart
Log off Administrator
Shut down
Restart
Stand by

شکل 8.8: (شٹ ڈاؤن/ری سٹارٹ مینیو)

(iv) ڈراپ ڈاؤن مینیو میں سے ایک آپشن منتخب کریں۔

(v) Ok پر کلک کریں۔

(vi) سسٹم فائلز کو محفوظ کرتے ہوئے مناسب اقدام اُٹھائے گا اور جس کام کا اُسے کہا گیا ہو وہ کرے گا۔

8.4 ونڈوز ایکسپلورر پروگرام کو استعمال کرنا (Using the Windows Explorer Program)

ونڈوز ایکسپلورر ایک ایسا پروگرام ہے جس کی مدد سے آپ اپنے سارے فولڈرز اور تمام فائلز کو جو کہ فولڈرز میں ہیں دیکھ سکتے ہیں۔ یہ دوحصوں میں تقسیم ہوتا ہے۔ بائیں طرف کے حصہ میں ڈرائیوز اور فولڈرز ہوتے ہیں۔ دائیں طرف والے حصہ میں فائلز اور سب فولڈرز نظر آتے ہیں جو کہ ان فولڈرز یا ڈرائیوز میں ہوتے ہیں جو کہ آپ نے بائیں حصہ میں منتخب کیے ہوتے ہیں۔

شکل 8.9: (ونڈو ایکسپلورر ونڈو)

8.4.1 ونڈوز ایکسپلورر کو سٹارٹ کرنے کے اقدام (Steps to Start Windows Explorer)

(i) سٹارٹ بٹن، جو کہ سکرین کے بائیں جانب واقع ہے، اُسے کلک کریں۔

(ii) پروگرامز پر کلک کریں۔

(iii) ونڈوز ایکسپلورر کو منتخب کریں۔

8.4.2 فولڈر بنانا (Creating a Folder)

آپ اپنی فائلز کو محفوظ کرنے کے لیے ایک نیا فولڈر بنا کر اس میں فائلز رکھ سکتے ہیں۔ آپ فولڈر کو کسی ڈرائیو کے اندر بنا سکتے ہیں یا اسے علیحدہ سے ہارڈ ڈرائیو پر رکھ سکتے ہیں۔ ایک فولڈر کے بنانے کے لیے مندرجہ ذیل اقدام کرنے چاہئیں:

(i) جس ڈرائیو میں فولڈر بنانا ہو، اُسے منتخب کریں۔

(ii) دائیں والے حصہ میں سفید جگہ پر رائٹ کلک کریں۔

(iii) نیو منتخب کریں۔

(iv) فولڈر منتخب کریں۔

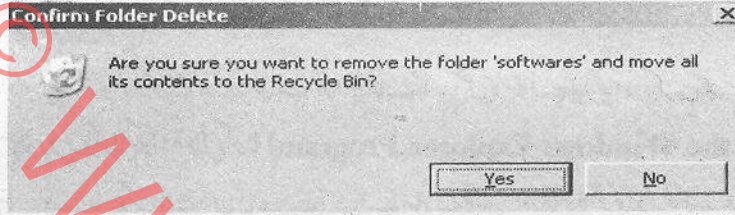
(v) اُس فولڈر کا نام لکھیں اور Enter دبائیں۔

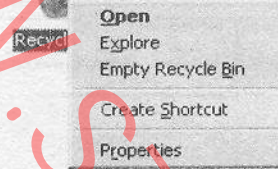
لیجیے آپ کا نیا فولڈر آپ کے استعمال کے لیے تیار ہے۔

8.4.3 ایک فائل یا فولڈر ڈیلیٹ کرنا (Deleting a File or a Folder)

(i) جس فائل/فولڈر کو ڈیلیٹ کرنا ہو اُسے منتخب کریں۔

(ii) کی۔بورڈ پر ڈیلیٹ کی کو دبائیں۔

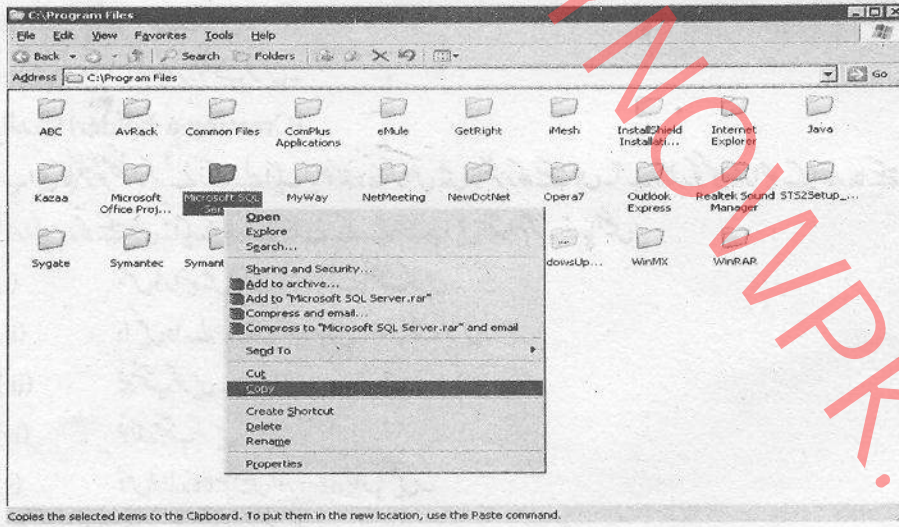
(iii) ڈیلیشن کو کنفرم کریں۔

شکل 8.10 (فائلز کی ڈیلیشن کو کنفرم کرنا)

(iv) اس فولڈر میں جو فائلز ہوں گی وہ ری سائیکل بن میں چلی جائیں گے۔

شکل 8.11 (ری سائیکل بن کو خالی کرنا)

(v) ان کو آپ مستقل طور پر ختم کرنے کے لیے ری سائیکل بن پر رائٹ کلک کریں اور Empty Recycle Bin کو منتخب کریں۔

8.4.4 ایک فائل/فولڈر کو فلاپی ڈسک سے دوسری ڈرائیو پر کاپی کرنا

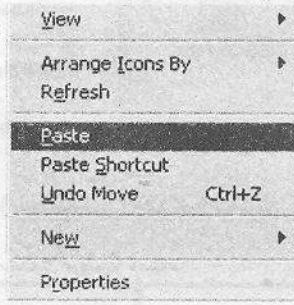
(Copying a File/Folder from a Floppy Disk to Other Drive)

(i) بائیں پین میں 3.5 انچ فلاپی ڈرائیو (A:) کو منتخب کریں۔

شکل 8.12 (رائٹ کلک مینیو میں کاپی فائل کی آپشن)

(ii) فلاپی ڈرائیو سے جس فائل یا فولڈر کو کاپی کرنا ہوا سے منتخب کریں۔

(iii) فائل / فولڈر پر رائٹ کلک کریں اور کاپی پر کلک کریں۔

(iv) اُس جگہ پر جائیں جس جگہ پر فائل / فولڈر کو کاپی کرنا ہو۔

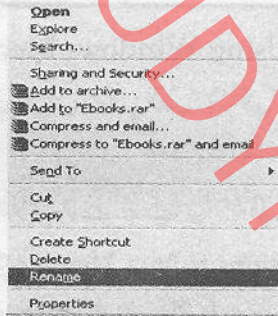
View
Arrange Icons By
Refresh
Paste
Paste Shortcut
Undo Move Ctrl+Z
New
Properties

شکل 8.13 (رائٹ کلک مینیو میں پیسٹ کی آپشن)

(v) ونڈو کے سفید حصہ پر رائٹ کلک کریں۔

(vi) رائٹ کلک کے مینیو میں سے پیسٹ کا آپشن منتخب کریں۔ ونڈوز فائل کاپی کرنے کی پروگریس کا باکس دکھائے گا اور یہ باکس کاپی کرنے کا عمل مکمل ہونے پر خود بخود بند ہو جائے گا۔

8.4.5 ایک فائل یا فولڈر کا نام تبدیل کرنا (Renaming a File or a Folderr)

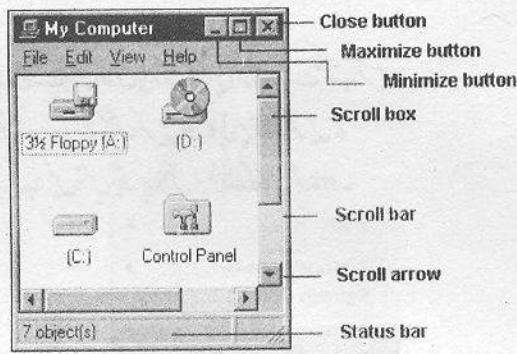
(i) جس فائل یا فولڈر کا نام تبدیل کرنا ہو، اُسے منتخب کریں۔

(ii) منتخب فائل یا فولڈر پر رائٹ کلک کریں۔

شکل 8.14 (رائٹ کلک مینیو میں نام تبدیل کرنے کی آپشن)

(iii) ری نیم (Rename) کو منتخب کریں۔

(iv) نیا نام لکھیں اور Enter کا بٹن دبائیں۔

8.5 ونڈوز کے کنٹرولز کو استعمال کرنا (Using Windows Controls)

تمام پروگرامز جنہیں کمپیوٹر پر استعمال کے لیے بنایا گیا ہے اور جن پر ونڈوز انسٹال ہوتا ہے، اُن میں عام قسم کے کنٹرولز ہوتے ہیں جنہیں ایک ونڈو کو سکرول، سائز، مووا ور کلوز کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ مندرجہ ذیل شکل میں آپ ایک عام سا My Computer اور کچھ عام قسم کے کنٹرولز دیکھ سکتے جو اس میں موجود ہیں۔

شکل 8.15 (My Computer کا ونڈو، کنٹرولز کے ساتھ)

مندرجہ ذیل ٹیبل چند مطلوبہ کام اور ان کے کرنے کا طریقہ بتاتا ہے۔

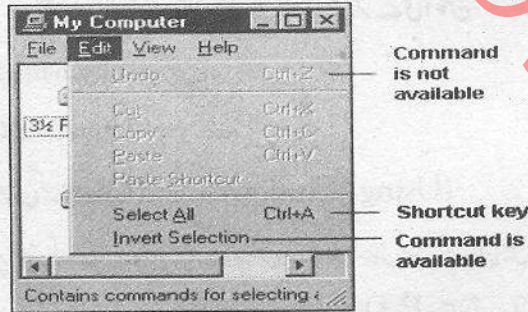
وہ کام جس کی ضرورت ہو۔	یہ کام کیسے کیا جائے؟
سکرین پر نظر نہ آنے والی ونڈوز کے حصوں کی جانب عمودی یا افقی حرکت یا سکرول کرنا	ایک سکرول بار یا سکرول نشان کو کلک کریں یا سکرول باکس کو ڈریگ کریں۔ اوپر والی شکل اس کنٹرول کی نشاندہی کرتی ہے۔
پوری سکرین پر ایک ونڈو کو بڑا کرنا	میکسی مائزیشن بٹن کو کلک کریں یا ونڈو کے ٹائٹل بار کو ڈبل کلک کریں۔
ٹاسک بار پر ایک بٹن کی صورت میں ونڈو کو واپس لانا	منی مائزیشن بٹن کو کلک کریں۔ منی مائز ڈ ونڈو کو دیکھنے کے لیے، ٹاسک بار پر اس کے بٹن کو کلک کریں۔
ایک ونڈو کو موو (حرکت) کرنا	ونڈو ٹائٹل بار کو ڈریگ کریں۔
ایک ونڈو کو کلوز کرنا	کلوز بٹن کو کلک کریں۔

8.6 ونڈوز کے مینیوز کو استعمال کرنا (Using Windows Menus)

ایک پروگرام کا مینیو ایک آپشنز کی لسٹ دیتا ہے جس میں سے آپ مختلف آپشنز منتخب کر سکتے ہیں۔ پروگرام مینیوز پر ان آپشنز کو کمانڈز کے نام سے جانا جاتا ہے۔

ایک مینیو کو منتخب کرنے کے لیے یا ایک مینیو کمانڈ کو منتخب کرنے کے لیے اُس آئٹم کو کلک کریں جسے آپ نے منتخب کیا ہے۔

8.6.1 ایک مینیو کو کیسے کھولتے اور کیسے منتخب کرتے ہیں (How to Open and Make selections from a Menu)

(i) ڈیسک ٹاپ پر My Computer کے آئیکن کو دو بار کلک کریں۔ My Computer کی ونڈو کھل جائے گی۔

شکل 8.16 (My Computer کا ونڈو Edit مینیو کے ساتھ)

(ii) My Computer کے ونڈو میں ایڈیٹ مینیو بار کلک کریں۔ ایڈیٹ مینیو بار ظاہر ہو جائے گا۔ کچھ کمانڈز تاریک نظر آتی ہیں۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ یہ کمانڈز اس وقت استعمال نہیں ہو سکتیں۔ یہ اس وجہ سے ہے کہ یہ کمانڈز موجودہ انتخاب پر استعمال نہیں ہو سکتیں۔

(iii) ایڈیٹ مینیو کے نام پر کلک کریں تاکہ یہ مینیو کلوز ہو جائے۔

(iv) ویو (View) مینیو پر کلک کر کے مینیو کھولیں۔

(v) ویو مینیو پر لسٹ کو کلک کریں۔

My Computer کے ونڈو میں جو آئٹمز (Items) ہیں وہ اب آئیکن کی بجائے ایک لسٹ کی صورت میں نظر آتی ہیں۔

(iv) ویو مینیو پر Arrange Icons کی طرف پوائنٹ کریں۔

ایک Cascading مینیو ظاہر ہوتا ہے جو کہ اضافی مینیو چوائسز کو لسٹ کرتا ہے۔ ایک دائیں طرف پوائنٹ کرنے والا تیر ظاہر ہوتا ہے جو کہ کمانڈ کے نام کے بعد ظاہر ہوتا ہے اور یہ ظاہر کرتا ہے کہ اضافی کمانڈز بھی موجود ہیں۔

(vii) مینیو کے باہر کسی جگہ پر کلک کریں اس سے یہ بند ہو جائے گا۔

(viii) My Computer کے ونڈو کے کلوز بٹن کو کلک کریں جو کہ اس کے اوپر والے دائیں کونے میں واقع ہے۔ ایسا کرنے سے یہ ونڈو بند ہو جائے گا۔

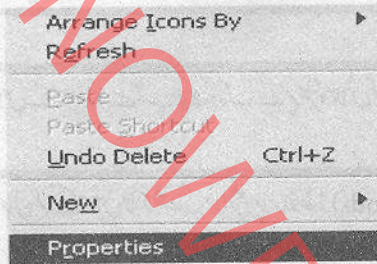
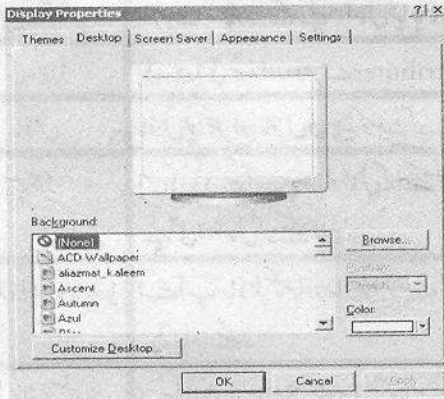
8.7 ڈیسک ٹاپ کی بیک گراؤنڈ کو تبدیل کرنا (Changing Desktop Background)

ڈیسک ٹاپ کی بیک گراؤنڈ کو تبدیل کرنے کے لیے

(i) ڈیسک ٹاپ پر رائٹ کلک کریں۔

(ii) Properties پر کلک کریں۔

(iii) جو باکس ظاہر ہوتا ہے اُس میں سے ڈیسک ٹاپ کو کلک کریں اور ایک بیک گراؤنڈ کو منتخب کریں۔

(iv) Apply پر کلک کریں اور پھر Ok کو کلک کریں۔

شکل 8.17 (ڈیسک ٹاپ Properties)　　شکل 8.18 (ونڈوز کی بیک گراؤنڈ کو تبدیل کرنا)

اس طرح تمام دوسرے آپشنز جیسا کہ سکرین سیور اور سیٹنگز کو استعمال کیا جا سکتا ہے۔ ان کو استعمال کرنے کے لیے ہم اُن کے متعلقہ Tabs کو استعمال کر سکتے ہیں۔

8.8 کنٹرول پینل کا استعمال (Using Control Panel)

کنٹرول پینل آپ کو اجازت دیتا ہے کہ آپ "Appearances and Themes" یا "Printers and Other Hardware" کو اپنی ضرورت کے مطابق ترتیب دے سکیں۔ اس کے علاوہ اس کے اضافی فیچرز کی مدد سے آپ مزید کام کر سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر اگر آپ اپنی کلاس کے پروجیکٹ کے لیے ڈیجیٹل کیمرہ سے تصویریں ڈاؤن لوڈ کر رہے ہیں تو آپ "Printers and Other Hardware" کو منتخب کر کے اس میں سے "Scanners and Cameras" کے آپشن کو لے سکتے ہیں۔ آپ جس Category کو استعمال کرنا چاہتے ہوں، اُسے منتخب کرتے ہوئے اپنا کام بڑی آسانی کے ساتھ کر سکتے ہیں۔

شکل 8.19 ونڈوز کنٹرول پینل

کنٹرول پینل کے کچھ اہم فنکشنز درج ذیل ہیں:

آپشن	آپشن کو استعمال کرتے ہوئے جو کام ہوتا ہے
ایڈ/ریموو ہارڈ ویئرز	اس کو ہارڈ ویئر ڈیوائس ڈرائیورز کو شامل کرنے یا ہٹا دینے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے، جیسا کہ CDROM اور DVD ڈرائیوز، I/O ڈیوائسز (کی-بورڈ، ماؤس)، موڈیمز، ملٹی میڈیا یا اور نیٹ ورک کارڈ۔
ایڈ/ریموو پروگرام	اسے آپ پروگرامز کو انسٹال کرنے یا ختم کرنے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔ اس میں ونڈوز کے اختیاری (آپشنل) حصے بھی شامل ہیں۔
ایڈمنسٹریٹو ٹولز	صرف Administrators گروپ کے ممبران ہی ان ٹولز کو استعمال کر سکتے ہیں۔ ان کو پالیسیاں بنانے اور ایڈوانس فنکشنز کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔
ڈسپلے	بیک گراؤنڈ تبدیل کرنے، سکرین سیور یا Appearance and Settings کو تبدیل کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔
انٹرنیٹ آپشنز	انٹرنیٹ ایکسپلورر کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ انہیں انٹرنیٹ کے ایڈوانس آپشنز کو سیٹ کرنے کے لیے استعمال کرتے ہیں۔
کی-بورڈ	کی-بورڈ کی سپیڈ اور دوسرے attributes کو کنفگر کرنے کے لیے۔
ماؤس	ماؤس پوائنٹر اور ماؤس کی سپیڈ کو سیٹ کرنے کے لیے۔
پرنٹرز	اس کی مدد سے آپ پرنٹرز کو شامل کر سکتے ہیں یا ہٹا سکتے ہیں۔ اس کے علاوہ اسے آپ نیٹ ورک کے پرنٹر کو تلاش کرنے کے لیے بھی استعمال کر سکتے ہیں۔
ساؤنڈز اینڈ ملٹی میڈیا	اسے آپ ساؤنڈ سکیم اور ساؤنڈز کو سیٹ کرنے کے لیے استعمال کر سکتے ہیں تاکہ مختلف مواقع پر ساؤنڈز (Sounds) کو پلے کیا جا سکے۔
شیڈیولڈ ٹاسکس	اسے "Task Scheduler" کے نام سے بھی جانا جاتا ہے، اسے ہم پروگرامز کو شیڈیولڈ کرنے کے لیے استعمال کر سکتے ہیں تاکہ انہیں مقررہ وقت پر چلایا جا سکے۔ اس فولڈر میں "Add Scheduled Task" کا آئیکن موجود ہوتا ہے جس کی مدد سے نیا کام شامل کیا جا سکتا ہے۔
گیم کنٹرولرز	اس کی مدد سے جوائے سٹک اور گیم پیڈز کو کنفگر کیا جا سکتا ہے تاکہ کمپیوٹر گیمز کھیلی جا سکیں۔

فونٹس (Fonts)	اس کے ذریعہ کمپیوٹر پر موجود فونٹس کو دیکھا جا سکتا ہے اور نئے فونٹس کو انسٹال کیا جا سکتا ہے تاکہ عبارت لکھی جا سکے۔ یہ فونٹس فولڈر کے فونٹس کا شارٹ کٹ ہے۔
سکینرز اور کیمرہ	اس کی مدد سے سکینرز اور ڈیجیٹل کیمرہ کو انسٹال اور کنفگر کیا جاتا ہے۔

8.9 کمپیوٹر وائرس (Computer Virus)

کمپیوٹر وائرس ایک پروگرام یا بہت سارے ایسے پروگرامز ہیں جن کے ذریعہ کمپیوٹر کو شدید قسم کا نقصان پہنچ سکتا ہے۔
اس کا کوڈ ایک نارمل کمپیوٹر آپریٹنگ سسٹم یا کمپیوٹر پروگرام کے ساتھ لگایا جا سکتا ہے۔ اس کوڈ میں جو ہدایات ہوتی ہیں وہ کمپیوٹر کو کچھ کام کرنے کے لیے کہتی ہیں۔ یہ کام اکثر تباہ کن ہوتا ہے جیسا کہ کسی خاص انفرمیشن کو ڈیلیٹ کرنا یا ہارڈ ڈسک کو کریش کرنا۔ تاہم، کچھ ایسے بھی وائرس ہیں جو سسٹم کو سست رفتار کر دیتے ہیں یا کوئی خاص قسم کا نقصان نہیں کرتے۔ کچھ وائرس ایسے بھی ہوتے ہیں جو صرف ایک بڑا خوبصورت چہرہ کمپیوٹر سکرین پر دکھاتے ہیں۔

8.9.1 کمپیوٹر میں وائرس کیسے آتا ہے؟ (How does a computer get a virus?)

جیسا کہ ایک بائیولاجیکل وائرس ایک آدمی سے دوسرے آدمی میں منتقل ہوتا ہے، بالکل اُسی طرح ایک کمپیوٹر وائرس ایک کمپیوٹر سے دوسرے کمپیوٹر کو منتقل ہوتا ہے۔ ایک وائرس کسی فائل کے ساتھ جڑا ہو سکتا ہے جو کہ آپ اپنے کمپیوٹر پر کاپی کرتے ہیں۔ اگر آپ انٹرنیٹ سے فائلز کو ڈاؤن لوڈ کرتے ہیں یا پروگرامز کو کاپی کرتے ہیں یا فلاپی ڈسک سے فائلز کاپی کرتے ہیں تو بہت ممکن ہے کہ ان کے ساتھ وائرس بھی ہوں۔ جب بھی آپ کسی فائل کو ڈاؤن لوڈ کریں یا فلاپی ڈسک کو کمپیوٹر میں ڈالیں تو بہت ممکن ہے کہ آپ وائرس کی زد میں ہوں۔

بہت سے وائرس ای۔ میل کے ذریعہ بھی پھیلائے جاتے ہیں۔ عام طور سے آپ صرف ای۔ میل پڑھنے سے وائرس کی زد میں نہیں آتے۔ آج کل کے کچھ وائرس جیسا کہ Klez دوسروں سے مختلف ہیں۔ یہ بہت ہی خطرناک قسم کے وائرس ہیں کیونکہ اس وائرس کو ریلیز کرنے کے لیے آپ کو ای۔میل کی اٹیچمنٹ (Attachment) کے کھولنے کی ضرورت نہیں۔ صرف ای۔ میل کھولتے ہی یہ خطرناک وائرس آتا ہے۔

عام طور پر وائرس اس وقت اثر انداز ہوتا ہے جب آپ کسی ایسے پروگرام کو چلاتے ہیں جس میں وائرس ہوتا ہے۔ جیسا کہ، اگر آپ ایک پروگرام انٹرنیٹ سے ڈاؤن لوڈ کریں اور اس میں ایک وائرس موجود ہو تو یہ وائرس اس وقت کمپیوٹر پر حملہ کرے گا جب آپ اسی پروگرام کو چلا رہے ہوں گے۔

8.10 اینٹی وائرس (Antivirus)

اینٹی وائرس ایک ایسا سافٹ ویئر ہے جس کی مدد سے کمپیوٹر پر ایک وائرس کو ڈھونڈا اور ختم کیا جاتا ہے۔
آپ وائرسوں کو کمپیوٹر میں داخل ہونے سے پہلے روک سکتے ہیں۔ آپ ایک اچھے وائرس کے حفاظتی پروگرام یعنی اینٹی وائرس سافٹ ویئر کی مدد سے ایسا کر سکتے ہیں۔ یہ تمام فائلز کو وائرسوں کے لیے چیک کرتا ہے، اسے جب ایک بار انسٹال کر لیں تو ایک اینٹی وائرس پروگرام کو سیٹ کیا جا سکتا ہے تاکہ یہ بیک گراؤنڈ میں کام کرتا رہے۔ یہ تمام فائلز کو کمپیوٹر میں داخل ہونے سے پہلے چیک کرتا ہے اور اگر اُن میں وائرس پایا جائے تو آپ کو الرٹ کر دیتا ہے اس سے پہلے کہ یہ آپ کے سسٹم کو متاثر کرے۔ اگر اسے ایک وائرس مل جائے تو یہ اسے ختم کر دیتا ہے تاکہ یہ آپ کے سسٹم کو خراب نہ کر سکے۔
ہمیشہ ایسا وائرس حفاظتی پروگرام استعمال کرنا چاہیے جو کہ آپ کے آپریٹنگ سسٹم سے مطابقت رکھتا ہو۔ اگر آپ کے پاس ایک Mac سسٹم ہے تو ایسا پروگرام استعمال کریں جو کہ خاص طور سے کمپیوٹر کے لیے بنایا گیا ہو۔ اگر آپ ونڈوز 98 یا XP استعمال کر رہے ہیں تو ایسا پروگرام منتخب کریں جو خاص طور پر اس سسٹم کے لیے بنایا گیا ہو۔ کبھی بھی ایسی کوششیں نہ کریں کہ جو پروگرام ونڈوز 98 کے لیے بنایا گیا ہو، اُس کو ونڈوز XP پر استعمال کریں۔ ایسا کرنے سے سسٹم بے قاعدہ ہو جاتا ہے اور ایسا بھی ہو سکتا ہے کہ آپ کا کمپیوٹر سسٹم فیل ہو جائے یا خراب طریقے سے چلنے لگے۔
تقریباً روزانہ ہی نئے وائرس لکھے جاتے ہیں۔ McAfee ، Symantec اور Panda Software جیسی کمپنیاں مسلسل نئے وائرس کا کھوج لگا کر انہیں تلاش کرنے اور ختم کرنے کے لیے اپنے سافٹ ویئر اپ گریڈ کرتی رہتی ہیں۔

مشق

1۔ مندرجہ ذیل کو مختصر الفاظ میں بیان کریں۔

(a) ڈرائیوز (b) فولڈرز (c) ڈائریکٹری(Directory)

(d) فائل ایکسٹینشن (e) آئیکن

2۔ ونڈوز کے تین مختلف فیچرز کے نام لکھیں اور تفصیل سے بیان کریں۔

3۔ سٹارٹ بٹن اور ٹاسک بار کیا ہے؟

4۔ ایک پروگرام کو سٹارٹ کرنے کے اقدام لکھیں۔

5۔ ونڈوز کو شٹ ڈاؤن اور ری سٹارٹ کرنے کے کیا اقدام ہیں؟

6۔ ونڈوز ایکسپلورر کیا ہے؟ ہم ونڈوز ایکسپلورر کو کیسے سٹارٹ کر سکتے ہیں؟

7۔ ری سائیکل بن کا کیا استعمال ہے؟

8۔ کنٹرول پینل کیا ہے؟ کنٹرول پینل کے تین مختلف آپشنز کا نام لکھیں اور ان سے کیا کام لیا جاتا ہے؟

9۔ کمپیوٹر وائرس پر ایک نوٹ لکھیں۔

10۔ اینٹی وائرس پروگرام کو استعمال کرنے کے کیا فوائد ہیں؟

11۔ خالی جگہ پُر کیجیے۔

(i) ونڈوز پرسنل کمپیوٹر کی دُنیا میں اہمیت رکھتا ہے اور تقریباً% ـــــــــــــ پرسنل کمپیوٹرز پر استعمال ہو رہی ہے۔

(ii) ایک فائل کے نام "Phone Numbers.txt" میں Phone Numbers والا حصہ ـــــــــــــ اور "txt" والا حصہ ـــــــــــــ کہلاتا ہے۔

(iii) جب آپ ایک اوبجیکٹ کو ڈیلیٹ کرتے ہیں تو ونڈوز اس کو ـــــــــــــ میں بھیج دیتا ہے۔

(iv) ـــــــــــــ ونڈوز کے لیے ڈائریکٹری براؤزر اور فائل مینجر کی طرح عمل کرتا ہے۔

(v) ونڈوز ڈیلیٹ شدہ فائلز اور فولڈرز کو ـــــــــــــ میں رکھ دیتا ہے۔

(vi) ـــــــــــــ ایک فائل/فولڈر یا ایک ایپلیکیشن کا لنک ہوتا ہے۔

(vii) ـــــــــــــ کمپیوٹر کو خاصا نقصان پہنچا سکتا ہے۔

(viii) ونڈوز ایک ـــــــــــــ ہے۔

(ix) ـــــــــــــ ایک ایسا سافٹ ویر ہے جس کی مدد سے وائرس ختم کیا جاتا ہے۔

(x) ہارڈویر کو شامل کرنے یا ہٹانے کے لیے آپ کو ـــــــــــــ سے لازمی طور پر آپشن منتخب کرنی چاہیے۔

12۔ درست کے سامنے T اور غلط کے سامنے F لکھیں۔

(i) کمپیوٹر نیٹ ورک ایسے کمپیوٹرز کے گروپ کو کہتے ہیں جو ایک دوسرے کو اپنے سٹوریج اور پرنٹرز جیسے ذرائع استعمال کرنے کی سہولت فراہم کرتے ہوں۔

(ii) ونڈوز آن لائن ہیلپ مہیا نہیں کرتا۔

(iii) ملٹی ٹاسکنگ ایک یوزر کو اجازت دیتی ہے کہ وہ ایک سے زیادہ کاموں کو متحرک کر سکے اور انہیں استعمال کر سکے۔

(iv) آپ کے ڈرائیوز کا ڈیٹا ترتیب سے رکھنے کے لیے فولڈرز کا استعمال کیا جاتا ہے۔

(v) ونڈوز میں آئیکن فائل نیمز یاد رکھنے میں مدد دیتے ہیں۔

(vi) انٹرنیٹ کو ایکسیس کرنے کے لیے اور World Wide Web کو استعمال کرنے کے لیے انٹرنیٹ ایکسپلورر براؤزر کا استعمال کیا جاتا ہے۔

(vii) ونڈوز صرف ایک GUI ہے اور آپریٹنگ سسٹم نہیں ہے۔

(viii) صرف ونڈوز ہی Shift+Ctrl+delete کی سیقوئینس کو پہچان سکتا ہے۔

(ix) ری سائیکل بن کے مواد کو واپس لایا جا سکتا ہے۔

(x) Norton اینٹی وائرس سافٹ ویر کمپیوٹر کے اندر تمام وائرسوں کو ڈیلیٹ کر دیتا ہے۔

13۔ درست جواب کا انتخاب کیجیے:

(i) ۔۔۔۔۔ ایک راستہ ہے جو کہ ایک ایسے کمپیوٹر جس پر ونڈوز لوڈ ہوا ہو، کے بہت سارے کاموں کو ایکسیس کرتا ہے۔

(a) ٹاسک بار (b) فولڈرز (c) سٹارٹ بٹن (d) ماؤس (e) ایپلیکیشن

(ii) کنٹرول پینل کی مدد سے کون سے مندرجہ ذیل فیچرز کو کسٹمائز کیا جا سکتا ہے۔

(a) (b) Appearances (c) Themes پرنٹرز (d) دوسری ہارڈویر (e) تمام پہلے والی آپشنز

(iii) کمپیوٹر وائرس صرف

(a) ایک بیماری ہے (b) ایک کمپیوٹر انسٹرکشنز کا سیٹ ہے یا ایک کمپیوٹر کوڈ ہے

(c) بیکٹیریا کی ایک قسم ہے (d) ہارڈ ویر کا ایک کمپونینٹ ہے

(iv) Klez ایک

(a) گیم کا نام ہے (b) ہارڈ ویر کمپونینٹ

(c) وائرس کا نام (d) آدمی کا نام

(e) پہلے والی کوئی بھی آپشن نہیں

(v) Good Time ایک

(a) وائرس تھا (b) اینٹی وائرس تھا

(c) وائرس کی موجودگی کے بارے میں جھوٹی خبر تھی (d) پہلے والی کوئی بھی نہیں

جوابات

11. (i) 90 (ii) نام ایکسٹیشن (iii) ری سائیکل بن (iv) ونڈوز ایکسپلورر (v) ری سائیکل بن
(vi) شارٹ کٹ (vii) وائرس (viii) آپریٹنگ سسٹم (ix) اینٹی وائرس (x) کنٹرول پینل

12.	(i) T	(ii) F	(iii) T	(iv) T	(v) F
	(vi) T	(vii) F	(viii) T	(ix) T	(x) F
13.	(i) c	(ii) e	(iii) b	(iv) c	(v) c

باب 1 کمپیوٹر سے تعارف

ٹرانزسٹرز: ٹرانزسٹر چھوٹا، سستا اور ویکیوم ٹیوب کے مقابلہ میں بہت کم حرارت خارج کرتا ہے لیکن کمپیوٹر بنانے کے لیے ویکیوم ٹیوب کی طرح ہی استعمال ہوتا ہے۔

انٹیگریٹڈ سرکٹ: ایک IC $\frac{1}{4}$ مربع انچ کا ہوتا ہے اور ہزاروں ٹرانزسٹرز پر مشتمل ہوتا ہے۔

مائیکروپروسیسر: مائیکروپروسیسر، چپ پر ایک مکمل پروسیسنگ سرکٹری ہے۔ جدید مائیکروپروسیسر، عموماً ایک مربع انچ سے کم ہوتے ہیں اور لاکھوں الیکٹرونک سرکٹس رکھ سکتے ہیں۔

اینالاگ کمپیوٹر: اینالاگ کمپیوٹر، کسی مسئلے کو حل کرنے کے لیے ایک قسم کی طبعی مقدار کو کسی دوسری میں ظاہر کرنے کے لیے الیکٹرونک یا مکینیکل طرز عمل کو استعمال کرتے ہیں۔

ڈیجیٹل کمپیوٹر: ڈیجیٹل کمپیوٹرز ڈیجیٹل سرکٹس کو استعمال کرتے ہوئے، اعداد کی صورت میں ڈیٹا پروسیس کرتے ہیں۔

ہائی برڈ کمپیوٹر: ہائی برڈ کمپیوٹرز، اینالاگ اور ڈیجیٹل کمپیوٹر کا ملاپ ہیں۔ ہائی برڈ کمپیوٹر، اینالاگ سے ڈیجیٹل تبدیلی اور ڈیجیٹل سے اینالاگ میں تبدیلی اور ان پٹ یا آؤٹ پٹ یا اینالاگ یا ڈیجیٹل ڈیٹا استعمال کرتے ہیں۔

سُپر کمپیوٹر: سپر کمپیوٹر، بہت زیادہ طاقتور اور سائز میں بہت بڑے ہیں۔ اُن کے نظام (سسٹم) کو بہت زیادہ ڈیٹا پروسیس کرنے کے لیے بنایا گیا ہے۔

مین فریم کمپیوٹر: مین فریم ماحول میں، ہر کام کرنے والا کمپیوٹر ٹرمینل پر کام کرتا ہے۔ ایک ٹرمینل، ایک مونیٹر اور ایک کی بورڈ پر مشتمل ہوتا ہے جو مین فریم سے منسلک ہوتا ہے۔ یہ کمپیوٹر سائز میں بڑے اور مہنگے ہوتے ہیں اور بڑی مقدار میں ڈیٹا کو محفوظ کر سکتے ہیں۔

منی کمپیوٹر: منی کمپیوٹر کو یہ نام اُن کے چھوٹے سائز کی وجہ سے دیا گیا۔ ان کمپیوٹرز کی پروسیسنگ طاقت مین فریم کمپیوٹرز سے کم ہے، لیکن مائیکروکمپیوٹرز سے زیادہ ہے۔

مائیکروکمپیوٹر: مائیکروکمپیوٹر خاص طور پر انفرادی طور پر استعمال کے لیے بنائے گئے ہیں۔ یہ منی کمپیوٹروں کی نسبت کم طاقتور مشینیں ہیں۔

ڈسٹینس لرننگ: اس سے مراد فاصلاتی نظام تعلیم ہے۔ اس میں طالب علموں کو اداروں میں آنے کی ضرورت نہیں ہوتی۔ اس کے لیے اُن کو پڑھنے کے لیے مواد مہیا کیا جاتا ہے۔

ورچوئل کلاس روم: ورچوئل کلاس روم میں، استاد لیکچر دیتا ہے جبکہ طالب علم اپنی کام کرنے کی جگہ سے ایک نیٹ ورک سے منسلک ہوتے ہوئے اپنے گھروں میں اسے سن سکتے ہیں۔

کمپیوٹر سیمولیشنز: کمپیوٹر سیمولیشن سے مراد ایسا پروگرام ہے جو کسی طبعی عمل یا چیز کی نقل پیش کرتا ہے اور کمپیوٹر پر مختلف حالات اور ڈیٹا کے مطابق اس طبعی عمل یا چیز کے ممکنہ نتائج یا پہلو پیش کرتا ہے جس سے اس حقیقی عمل یا چیز کے صحیح ردعمل اور کارکردگی کا علم ہوتا ہے۔

نچلے درجے کی لینگوئجز: نچلے درجے کی لینگوئجز پروگراموں کو ہائی ڈگری کنٹرول مہیا کرتی ہیں لیکن انہیں استعمال ہونے والے ہارڈویئر کی تفصیل دینا پڑتی ہے۔

اسمبلی لینگوئج: اسمبلی لینگوئج، مشین لینگوئج کے بہت قریب ہے۔ اسمبلی لینگوئج میں کمانڈز کو چھوٹے ناموں سے ظاہر کیا جاتا ہے جنہیں نی مونکس کہتے ہیں۔

اونچے درجے کی لینگوئجز: اونچے درجے کی لینگوئجز انسانی زبان کے قریب تر ہیں جبکہ مشین لینگوئجز سے بعید۔

اسمبلر: اسمبلر ایک پروگرام ہے جو کہ ایک اسمبلی لینگوئج پروگرام کو مشین کوڈ میں ٹرانسلیٹ کرتا ہے۔

کمپائلرز: کمپائلرز ایک پروگرام ہے جو کہ ایک سورس پروگرام (جو کہ کسی اونچے درجے کی پروگرامنگ میں لکھا گیا ہو) کو مشین پروگرام (مشین کوڈ) میں ٹرانسلیٹ کرتا ہے۔

انٹر پریٹر: انٹر پریٹر پروگرام کی ہر لائن کو دیکھتا ہے اور فیصلہ کرتا ہے کہ اس لائن کا کیا مطلب ہے۔ ممکن غلطی کے لیے اس کو چیک کرتا ہے، ہر مرتبہ اینالائز کرتا ہے اور کمپائلر کی نسبت قدرے کم رفتار سے زیرِ غور مسئلہ حل کرتا ہے۔

باب 2 کمپیوٹر کے اجزا

کمپیوٹر: کمپیوٹر ایک ایسا آلہ ہے جو ڈیٹا کو ترتیب وار ہدایات کے مطابق چند نتائج کے لیے پروسیس کرتا ہے۔

کمپیوٹر ہارڈ ویئر: کمپیوٹر سسٹم کے وہ اجزا جن کو آپ چھو سکتے ہیں اور محسوس کر سکتے ہیں، کمپیوٹر ہارڈ ویئر کہلاتے ہیں۔

ان پُٹ یونٹ: کمپیوٹر سسٹم کا ان پٹ یونٹ، ان پٹ آلات پر مشتمل ہوتا ہے۔

آؤٹ پٹ یونٹ: کمپیوٹر کا آؤٹ پُٹ یونٹ، آؤٹ پٹ آلات پر مشتمل ہوتا ہے۔

کمپیوٹر سافٹ ویئر: کمپیوٹر سافٹ ویئر ایک اصطلاح ہے جو منظم کردہ کمپیوٹر ڈیٹا اور ہدایات کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ عموماً کمپیوٹر پروگراموں کو بھی کمپیوٹر سافٹ ویئر کے معنی دیے جاتے ہیں۔

سسٹم سافٹ ویئر: سسٹم سافٹ ویئر سے مراد ایسے پروگرام ہیں جو کمپیوٹر ہارڈ ویئر کے اصل آپریشنز کو کنٹرول کرنے اور منظم کرنے کے ذمہ دار ہوتے ہیں۔

سنٹرل پروسیسنگ یونٹ: سنٹرل پروسیسنگ یونٹ کو عام طور پر کمپیوٹر کا دماغ خیال کیا جاتا ہے۔ یہ الیکٹرونک سرکٹری کا ایک بہت پیچیدہ سیٹ ہے جو کہ پروگرام کی ہدایات کو بجالاتا ہے۔

ارتھمیٹک اینڈ لوجک یونٹ: ارتھمیٹک اینڈ لوجک یونٹ الیکٹرونک سرکٹری پر مشتمل ہوتا ہے جو تمام ارتھمیٹک اور لوجک آپریشنز بجالاتا ہے۔

کنٹرول یونٹ: کنٹرول یونٹ سرکٹری پر مشتمل ہوتا ہے جو کہ پروگرام پر عمل کرنے کے لیے پورے کمپیوٹر سسٹم کو ہدایات دینے کے لیے سگنلز جاری کرتا ہے۔

سسٹم بس: کمپیوٹر کے آلات ایک دوسرے کے ساتھ ایک کمیونیکیشن چینل کے ذریعے جڑے ہوتے ہیں جنھیں بسز (buses) کہتے ہیں۔

ڈیٹا بس: ڈیٹا بس اٹھاتی ہے۔ یہ ایک الیکٹرونک پاتھ ہے جو کہ CPU، میموری، ان پٹ/آؤٹ پٹ آلات اور ثانوی سٹوریج آلات کو جوڑتا ہے۔

ایڈریس بس: یہ تاروں کا ایک سیٹ ہوتا ہے جو ڈیٹا بس کی طرح کا ہوتا ہے۔ جب کبھی بھی پروسیسر کو میموری سے ڈیٹا کی ضرورت ہوتی ہے یہ ایڈریس بس سے ایڈریس لے کر مطلوبہ جگہ سے ڈیٹا لیتا ہے۔

کنٹرول بس: کنٹرول بس، کنٹرول معلومات کو کنٹرول یونٹ سے دوسرے یونٹس تک لے جاتی ہے۔

کمپیوٹر سٹوریج: کمپیوٹر سٹوریج کا مطلب کمپیوٹر میموری بھی ہوتا ہے۔ کمپیوٹر میموری پروگراموں اور ڈیٹا کو سٹور کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

پورٹس: پورٹ، ایک ساکٹ کے طور پر بھی بیان کی جاسکتی ہے جو کہ ایک بیرونی آلہ جیسا کہ پرنٹر کو کمپیوٹر سے منسلک کرنے کی سہولت فراہم کرتی ہے۔

سیریل پورٹس: ایک سیریل پورٹ، ایک سیریل ہارڈویئر آلے کو ایک وقت میں ایک بٹ کی معلومات کو منتقل کرتے ہوئے کمپیوٹر سے رابطہ پیدا کرنے میں مدد دیتی ہے۔

متوازی پورٹس:

USB پورٹس:

باب 3 ان پُٹ/آؤٹ پُٹ آلات

ان پٹ آلات: وہ آلات جن کی مدد سے کمپیوٹر میں ڈیٹا اور ہدایات داخل کی جاتی ہیں، ان کو ان پٹ آلات کہتے ہیں۔

آؤٹ پٹ آلات: وہ آلات جو کمپیوٹر سے ڈیٹا اور معلومات کو وصول کرنے کے لیے استعمال ہوتے ہیں، آؤٹ پٹ آلات کہلاتے ہیں۔

امپیکٹ پرنٹر: امپیکٹ پرنٹر میں ایک تھوڑی سیاہی والے ربن کے ساتھ ٹکراؤ سے امیج پیدا ہوتا ہے یا یہ تھوڑی سوئیوں کی قطار والے ربن پر آگے کی طرف دباؤ ڈال کر کاغذ پر چھپائی کر دیتا ہے۔

نان امپیکٹ پرنٹر: ایک نان امپیکٹ پرنٹر کاغذ کو کسی چیز سے ٹکرائے بغیر اس پر امیج بناتا ہے۔

پلاٹر: پلاٹر ایک بہت بڑا پرنٹر ہے جسے کمپیوٹر سے ایک یا زیادہ خودکار پنوں سے کاغذ پر خاکے (نقشے) بنانے کے احکامات ملتے ہیں۔

باب 4 ذخیرہ کرنے کے آلات

مین میموری: کمپیوٹر کی مین میموری ہزاروں بلکہ لاکھوں سیلوں پر مشتمل ہوتی ہے جن میں سے ایک ایک بٹ یعنی صفر یا ایک ذخیرہ کرنے کے قابل ہوتا ہے۔

ریم: ریم پرائمری سٹوریج کا آلہ ہے۔ اس میں ڈیٹا اور ہدایات عارضی طور پر سٹور ہوتی ہیں۔

ریڈ آپریشن: ریڈ آپریشن کے دوران میموری لوکیشن کا مواد CPU کے رجسٹر پر کاپی ہوتا ہے۔

رائٹ آپریشن: رائٹ آپریشن کے دوران CPU کے رجسٹر میں موجود مواد میموری لوکیشن پر کاپی ہوتا ہے۔

DRAM: DRAM میں ذخیرہ شدہ ڈیٹا کو وقفہ وقفہ سے ریفریش ہونے کی ضرورت ہوتی ہے۔

SRAM: SRAM میں موجود ذخیرہ شدہ ڈیٹا کو وقفہ وقفہ سے ریفریش ہونے کی ضرورت نہیں۔

ROM: ROM میں ذخیرہ شدہ ڈیٹا کو صرف پڑھا جاسکتا ہے۔

پی روم (PROM): روم کی یہ صورت شروع میں بلینک ہوتی ہے اور یوزر اس پر نیا ڈیٹا/پروگرام خاص آلات استعمال کرتے ہوئے لکھ سکتا ہے۔

ای پروم: PROM کی طرح شروع میں یہ بھی بلینک ہوتی ہے اور یوزر یا مینوفیکچرر خاص آلات کی مدد سے اس پر ڈیٹا لکھ سکتے ہیں۔

ای ای پی روم: الیکٹریکل آلات کو استعمال کرتے ہوئے اس قسم کی ROM پر دوبارہ لکھا جاسکتا ہے لہٰذا EEPROM پر سٹور کیے گئے ڈیٹا کو آسانی سے تبدیل کیا جاسکتا ہے۔

سیکنڈری میموری: یہ میموری ڈیٹا کو مستقل طور پر ذخیرہ کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

ڈیٹا ریٹ: ڈیٹا ریٹ ایک سیکنڈ میں بائٹس کی وہ تعداد ہے جو کہ ڈرائیو CPU کو پہنچاتی ہے۔

سیک ٹائم: ایڈرس پڑھنے کے بعد ہیڈ کو مناسب ٹریک پر لانے کے لیے جتنا وقت استعمال ہوتا ہے، اسے سیک ٹائم کہتے ہیں۔

نچلے درجے کی فارمیٹنگ: نچلے درجے کی فارمیٹنگ کے دوران ڈرائیو ڈسک پر ٹریکس اور سیکٹرز کے نشان لگاتی ہے۔

اُونچے درجے کی فارمیٹنگ: اُونچے درجے کی فارمیٹنگ کے دوران فائل سٹوریج سے متعلق انفرمیشن ڈسک پر لکھی جاتی ہے۔

ٹرانسفر وقفہ + روٹیشنل وقفہ + سیک ٹائم = ایکسیس ٹائم

باب 5 عددی نظام

ڈیٹا: فیکٹس (Facts) اور فگرز (Figures) کے مجموعہ کو ڈیٹا کہتے ہیں جبکہ پروسیس کیے گئے ڈیٹا کو انفرمیشن کہتے ہیں۔

نومیرک ڈیٹا: نومیرک ڈیٹا ان مختلف مقداروں کو ظاہر کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے جن کا حساب سے تعلق ہوتا ہے۔

ایلفابیٹک ڈیٹا: یہ ڈیٹا خاص قسم کے ایلفابیٹک کریکٹرز پر مشتمل ہوتا ہے۔

ایلفانومیرک ڈیٹا: یہ ڈیٹا ایلفابیٹ، اعداد اور دیگر خاص کریکٹرز جیسا کہ % ، # ، $ وغیرہ پر مشتمل ہوتا ہے۔

اعشاری عددی نظام: ہم دس ہندسوں 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9 سے شناسا ہیں اور ہم جانتے ہیں کہ کسی بھی قیمت کو ان دس ہندسوں کو استعمال کرتے ہوئے ظاہر کر سکتے ہیں، یہ اعشاری نظام کہلاتا ہے۔

ثنائی عدد کا نظام: اس نظام میں کسی مقدار کو ظاہر کرنے کے لیے دو ہندسے صفر اور ایک (0 اور 1) استعمال ہوتے ہیں۔

ہیکساڈیسیمل اعداد کا نظام: اس نظام میں کسی مقدار کو ظاہر کرنے کے لیے 16 سولہ ہندسے (0-9, A,B,C,D,E اور F) استعمال ہوتے ہیں۔

اوکٹل اعداد کا نظام: اس نظام کو بھی کمپیوٹر میں استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اسے اساس (Base) 8 کا یا اوکٹل عدد کا نظام کہتے ہیں۔ اس نظام میں صرف 8 ہندسے ہوتے ہیں جو کہ 0,1,2,3,4,5,6,7 ہیں۔

امریکن سٹینڈرڈ کوڈ برائے انفرمیشن انٹرچینج: ASCII ایک ایسی کوڈنگ سکیم ہے جسے آئی ایس او (ISO) نے طبع کیا ہے۔ یہ 7 بٹ کوڈنگ سکیم ہے۔

ثنائی کوڈ اعشاریہ: اس کوڈنگ سکیم کو نومیرک ڈیٹا ظاہر کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ ڈیٹا کو ظاہر کرنے کے لیے ہمیں 4 بٹ کوڈ کی ضرورت ہوتی ہے۔

توسیعی بائنری کوڈڈ ڈیسیمل انٹرچینج کوڈ: IBM نے ایک نئی کریکٹر کوڈنگ سکیم متعارف کروائی ہے جسے EBCDIC کہتے ہیں۔ یہ موجودہ کوڈز BCD کی بہتر سکیم ہے۔ یہ 8 بٹ کوڈ ہے لہٰذا EBCDIC میں 256 مختلف کوڈز ظاہر کیے جا سکتے ہیں۔

باب 6 بولین الجبرا

بولین الجبرا: بولین الجبرا منطق کا الجبرا ہے یہ الفاظ کی بجائے منطقی بیانات کی نمائندگی کے لیے علامتوں کو استعمال کرتا ہے۔

لٹرلز: اگر ہمارے پاس دو متغیرات x اور y کا بولین فنکشن ہے تب ہر متغیر فنکشن میں دو طرح سے ظاہر ہو سکتا ہے یعنی متغیر خود یا کمپلیمنٹ کی شکل میں ظاہر ہوتا ہے۔ ان میں سے ہر شکل کو لٹرل کہتے ہیں۔

منٹرمز: اگر ہمارے پاس دو بولین متغیرات x اور y ہوں تب ہم ان متغیرات کو استعمال کرتے ہوئے درج ذیل چار حاصل ضرب معلوم کر سکتے ہیں۔ $x.y, x.\overline{y}, \overline{x}.y, \overline{x}.\overline{y}$ ان کو دو متغیرات کے ساتھ منٹرمز یا سٹینڈرڈ پراڈکٹ کہتے ہیں۔

میکس ٹرمز: اگر ہمارے پاس دو بولین متغیرات x اور y ہوں تب ہم ان کو استعمال کرتے ہوئے درج ذیل چار مجموعے بنا سکتے ہیں۔ $x+y, x+\overline{y}, \overline{x}+y, \overline{x}+\overline{y}$ ان کو ہم دو متغیرات میں سٹینڈرڈ ٹرمز یا میکس ٹرمز کہتے ہیں۔

باب 7 کمپیوٹر سافٹ ویئر

سسٹم سافٹ ویئر: کمپیوٹر سسٹم کو کنٹرول کرنے کے لیے یا کمپیوٹر کے استعمال کو سہولت پہنچانے کے لیے جو سافٹ ویئر استعمال ہوتا ہے اُسے سسٹم سافٹ ویئر کہتے ہیں۔

آپریٹنگ سسٹم: آپریٹنگ سسٹم پروگراموں کا سیٹ ہوتا ہے جو ایک کمپیوٹر پر چلتا ہے۔ یہ ایسے حالات (ماحول) پیدا کرتا ہے جن میں کمپیوٹر پر بقیہ پروگرام بھی چلائے جاسکیں اور کمپیوٹر سسٹم کو موثر طور پر استعمال کیا جا سکے۔

کمانڈ لائن انٹرفیس: ان میں یوزرز کی بورڈ کی مدد سے کمانڈز ٹائپ کرتے ہوئے آپریٹنگ سسٹم کے ساتھ رابطہ کرتے ہیں۔

گرافیکل یوزر انٹرفیس: GUI انٹرفیس ونڈو مینوز، آئیکنز اور پوائنٹر زپر مشتمل ہوتا ہے۔ سسٹم کا یوزر مینوز سے کمانڈز منتخب کرکے یا ماؤس کی مدد سے مختلف آئیکنز منتخب کرکے آپریٹنگ سسٹم کی مدد سے رابطہ کرتا ہے۔

اسمبلر: اسمبلر ایک ایسا پروگرام ہے جو اسمبلی لینگویج پروگرام کو مشین انسٹرکشنز میں تبدیل کرتا ہے۔

کمپائلر: کمپائلر ایک پروگرام ہے جو کہ مکمل طور پر ایک سورس پروگرام کو مشین کوڈ میں ترجمہ کرتا ہے۔

انٹرپریٹر: انٹرپریٹر سورس کی ہر لائن دیکھتا ہے اور فیصلہ کرتا ہے کہ لائن کا کیا مطلب ہے، ممکنہ غلطیوں کے لیے اسے چیک کرکے اس لائن کو ایگزیکیوٹ کرتا ہے۔

ڈاس: بیچ فائلز میں ایک یا ایک سے زیادہ کمانڈز کو اکٹھا گروپ کیا جاتا ہے۔ ایگزیکیوٹ ایبل فائلز ایگزیکیوٹ ایبل شکل میں ہوتی ہیں یعنی یہ کمپیوٹر پر چلانے کے لیے تیار ہوتی ہیں۔ ڈاس کی اندرونی کمانڈز Command.com فائل میں سٹور کی جاتی ہیں۔ ڈاس کی بیرونی کمانڈز الگ فائلز کی شکل میں موجود ہوتی ہیں۔

باب 8 ونڈوز کا تعارف

ڈسک ڈرائیوز: ڈرائیوز ایسے آلات ہیں جن پر ڈیٹا سٹور کیا جاتا ہے۔

فولڈرز/ڈائریکٹریز: جب ڈیٹا ڈرائیوز پر سٹور ہوتا ہے، اس کو ترتیب دینے کے لیے فولڈرز استعمال کیے جاتے ہیں۔

فائل ایکسٹینشنز: فائل ایکسٹینشنز ایسے اختتامی الفاظ ہیں جو کہ فائل کے نام میں ڈاٹ (DOT) کے بعد لکھے جاتے ہیں۔

آئیکن (Icon): آئیکن ایک گرافک امیج ہے۔

شارٹ کٹس: شارٹ کٹس (Short cuts) اصل پروگرام کے ساتھ رابطہ قائم کرتے ہیں۔ یہ فائلز کو ایکسیس کرنے کا مختصر ترین ذریعہ ہیں۔

ملٹی ٹاسکنگ: ملٹی ٹاسکنگ کی مدد سے ایک سے زیادہ پروگراموں کو بیک وقت ایکسیس کیا جاسکتا ہے۔

کمپیوٹر وائرس: کمپیوٹر وائرس ایک پروگرام یا بہت سارے ایسے پروگرامز ہیں جن کے ذریعہ کمپیوٹر کو شدید قسم کا نقصان پہنچ سکتا ہے۔

اینٹی وائرس: اینٹی وائرس ایک ایسا سافٹ ویئر ہے جس کی مدد سے کمپیوٹر پر ایک وائرس کو ڈھونڈا اور ختم کیا جاتا ہے۔

انڈیکس